



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS

DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**Avaliação técnico-económica de tecnologias de
produção de bovinos de carne numa empresa
agrícola do Distrito de Évora – contextos atual e
decorrente da PAC pós 2013**

Pedro Alexandre Ildefonso Horta

Orientação:

Professor Doutor Luís António Domingues dos Santos Fernandes

Coorientação:

Professor Doutor Carlos José dos Reis Roquete

Professor Doutor Rui Manuel de Sousa Fragoso

Mestrado em Engenharia Zootécnica

Dissertação

Évora, Ano 2013



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS

DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**Avaliação técnico-económica de tecnologias de
produção de bovinos de carne numa empresa
agrícola do Distrito de Évora – contextos atual e
decorrente da PAC pós 2013**

Pedro Alexandre Ildefonso Horta

Orientação:

Professor Doutor Luís António Domingues dos Santos Fernandes

Coorientação:

Professor Doutor Carlos José dos Reis Roquete

Professor Doutor Rui Manuel de Sousa Fragoso

Mestrado em Engenharia Zootécnica

Dissertação

Évora, Ano 2013

Agradecimentos

Ao meu orientador, Professor Doutor Luís António Domingues dos Santos Fernandes pela simpatia, disponibilidade e dedicação com que me orientou e aconselhou ao longo de todo o trabalho.

Ao Professor Doutor Carlos José dos Reis Roquete e ao Professor Doutor Rui Manuel de Sousa Fragoso pela sua disponibilidade para colaborarem neste trabalho.

Ao Sr. Eng.º José Maria Vaz Freire pela amabilidade, disponibilidade e pelos dados fornecidos.

À minha família, aos meus Avós, à minha Avó, ao Filipe e à Soraia por todo o apoio ao longo deste percurso.

À memória do meu Avô, que certamente estaria orgulhoso de me ver concretizar este objetivo.

Por último, mas não menos importante, à minha Mãe, por todo o seu esforço e dedicação, e que sem o seu contributo nada disto seria possível.

Resumo

Avaliação técnico-económica de tecnologias de produção de bovinos de carne numa empresa agrícola do Distrito de Évora – contextos atual e decorrente da PAC pós 2013

O trabalho tem por objetivo avaliar tecnologias de produção de vitelos ao desmame com base na vaca Mertolenga em três modos de produção (biológico, produção integrada e convencional), nos cenários da atual PAC e da possível PAC pós 2013.

Tendo como referência base uma exploração agrícola do Sul de Portugal enquadrada no ecossistema Montado, serão desenvolvidos modelos de programação linear visando determinar os planos de exploração que otimizam a margem bruta (modelos de curto prazo) e o rendimento empresarial (modelos de médio/longo prazo).

Dos resultados obtidos conclui-se que, enquanto os preços ao produtor não atingirem níveis compensadores, os apoios dirigidos aos modos de produção biológico e produção integrada são fundamentais para a viabilidade económica da atividade e das explorações; no entanto é fundamental que o processo produtivo atinja boas performances técnicas. A competitividade da raça Mertolenga em linha pura está condicionada à melhor valorização dos seus produtos em mercado e/ou à continuidade de apoios financeiros específicos. A PAC pós 2013 poderá ser vantajosa comparativamente à PAC atual; a aplicação do pagamento base por hectare será condição necessária para rendimento empresarial positivo.

Palavras-chave: Exploração Agrícola, Raça Mertolenga, Tecnologias de Produção, PAC, Modelos de Programação Linear

Abstract

Technical and economic evaluation of technologies for the production of beef cattle on a farm in the District of Évora - current contexts and resulting from CAP after 2013

This work aims to evaluate technologies for producing calves at weaning based on Mertolenga breed in three modes of production (organic, integrated and conventional production), in the scenarios of the current CAP and possible post-2013 CAP. With reference based on a farm in southern Portugal framed in Montado ecosystem will be develop linear programming models to determine the operational plans that optimize gross margin (short-term models) and entrepreneurial income (models of medium / long term).

From the results it is concluded that, while producer prices don't reach values that compensate producers, the support directed to methods of organic farming and integrated production are critical to the economic viability of the activity and farms; however it is essential that the production process reaches good technical performances. The competitiveness of the Mertolenga breed in pure line is subject to enhancing the value of their products in the market and / or the continuation of targeted financial support. The CAP post-2013 may be advantageous compared to the current CAP, the application of the payment per hectare basis is a necessary condition for positive business performance.

Keywords: Farm, Mertolenga breed, Production Technologies, CAP, Linear Programming Models

Índice Geral

	Pág.
Índice de Quadros	10
Índice de Gráficos.....	11
Índice de Figuras	12
Introdução, objetivos e organização	13
Parte I - Caracterização estrutural e técnico-económica da exploração	18
1.1. Localização da exploração	19
1.2. Caracterização climática.....	21
1.3. Caracterização edáfica e topográfica.....	23
1.4. Plano de exploração atual	25
1.5. Caracterização das benfeitorias, máquinas e equipamentos	26
1.6. Caracterização da raça Mertolenga.....	28
1.7. Avaliação técnico-económica	30
Parte II - Modos de produção e recursos forrageiros.....	33
2.1. Os modos de produção no quadro da Política Agrícola Comum	34
2.1.1. A Política Agrícola Comum (PAC)	34
2.1.2. Modo de produção biológico (MPB)	36
2.1.2.1. Conceito e princípios	36
2.1.2.2. Produção de bovinos em modo biológico.....	37
2.1.2.3. Enquadramento legal e principais regras para a produção de bovinos e pastagens	38
2.1.2.4. Apoios ao modo de produção biológico	40
2.1.3. Modo de produção integrada (PRODI).....	41
2.1.3.1. Conceito e princípios	41
2.1.3.2. Produção de bovinos em produção integrada	43
2.1.3.3. Enquadramento legal e principais regras para a produção de bovinos e pastagens	43

2.1.3.4. Apoios ao modo de produção integrada	46
2.1.4. Comparação entre modos de produção	47
2.2. Pastagens e forragens no Alentejo	48
Parte III- Avaliação de tecnologias em diferentes cenários de PAC	53
3.1. Material e métodos	54
3.1.1. Material	54
3.1.2. Critérios para a escolha da empresa agrícola	54
3.1.3. Métodos	55
3.2. Cenários estudados	57
3.3. Modelo proposto	58
3.4. Validação do modelo	63
3.4.1. Parâmetros técnicos	63
3.4.2. Resultados e discussão	66
3.5. Ajustamentos de parâmetros técnicos para os diferentes cenários	67
3.5.1. Parâmetros técnicos	67
3.5.2. Resultados e discussão	69
Conclusão	75
Sugestões futuras	77
Bibliografia	78
Anexo 1. Descrição dos solos	82
Anexo 2. Carta de capacidade uso do solo	85
Anexo 3. Cálculos auxiliares da conta de atividade pecuária	86
Anexo 4. Conta de atividades para validação	89
Anexo 5. Input modelo validação	92
Anexo 6. Orçamento de atividade para o cenário MPB a 90% de fertilidade para a PAC atual	96
Anexo 7. Input modelo para cenário a médio- longo prazo MPB a 90% de fertilidade na PAC atual	98

Anexo 8. Output modelo para cenário a médio- longo prazo MPB a 90% de fertilidade na PAC atual.....	105
Anexo 9. CD com outputs e inputs dos modelos.....	110

Índice de Quadros

	Pág.
Quadro 1. Características da raça	30
Quadro 2. Conta da Atividade Pecuária – Bovinos	32
Quadro 3. Encabeçamento em Modo de Produção Biológica	40
Quadro 4. Montante das ajudas por hectare para pastagens	40
Quadro 5. Montantes das ajudas para culturas forrageiras	41
Quadro 6. Montante das ajudas por hectare para pastagens	46
Quadro 7. Montantes das ajudas para culturas forrageiras	46
Quadro 8. Comparação dos diferentes Modos de Produção	47
Quadro 9. Custo variável por hectare de cultura vegetal	63
Quadro 10. Parâmetros técnicos	64
Quadro 11. Valor nutritivo em UFL por kg.MS de alimento	64
Quadro 12. Produção de alimento (kg.Ms) por hectare e período	65
Quadro 13. Necessidades diárias e Capacidade de ingestão	65
Quadro 14. Resultados do modelo e situação real	66
Quadro 15. Valores obtidos nos orçamentos de atividade para os diferentes cenários.....	68
Quadro 16. Custos variáveis e totais para as atividades vegetais	68
Quadro 17. Resultados dos modelos para os diferentes cenários	70
Quadro 18. Resultados dos modelos para áreas de culturas vegetais	73
Quadro 19. Reparações e conservação conta de atividade pecuária	86
Quadro 20. Amortizações conta de atividade pecuária	87
Quadro 21. Valor atual conta de atividade pecuária	88
Quadro 22. Conta de atividade pecuário para a validação do modelo GAMS	89
Quadro 23. Conta de atividade vegetal – Feno- para a validação do modelo GAMS.....	90
Quadro 24. Conta de atividade vegetal – Pastagem semeada biodiversa- para a validação do modelo GAMS	91
Quadro 25. Orçamento de atividade pecuária-Mertolenga X Limousine	96
Quadro 26. Orçamento de atividade pecuária-Mertolenga	97

Índice de Gráficos

	Pág.
Gráfico 1. Temperaturas na Região de Évora.....	22
Gráfico 2. Precipitação na região de Évora.....	22
Gráfico 3. Estrutura de custos da empresa na situação atual	31
Gráfico 4. Superfície agrícola utilizada (ha) por Localização Geográfica (NUTS-2001) Composição da superfície agrícola utilizada – Pastagem Permanente – Regiões.....	48
Gráfico 5. Superfície agrícola utilizada (hectares) por Localização Geográfica NUTS – 2001- Composição da superfície utilizada: Pastagem Permanente.....	49
Gráfico 6. Superfície das culturas temporárias (ha) por Localização geográfica (NUTS - 2001), Tipo (culturas temporárias) e Classes de área (cultura agrícola); Decenal- Culturas Forrageiras.....	49
Gráfico 7. Curva de crescimento das pastagens de sequeiro. a) Anos ou regiões com maior precipitação; b) anos e/ou regiões mais secas.....	50

Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1. Localização da Herdade de Vilarés	19
Figura 2. Imagem aérea da exploração.....	20
Figura 3. Clima da Península Ibérica.....	21
Figura 4. Mapa de solos da exploração.....	24
Figura 5. Grade de discos da exploração.....	27
Figura 6. Manga.....	27
Figura 7. Silo.....	27
Figura 8. Bebedouro.....	28
Figura 9. Fenil.....	28
Figura 10. Curral.....	28
Figura 11. Distribuição do efetivo Raça Mertolenga.....	29
Figura 12. Ocupação da SAU.....	48
Figura 13. Carta de capacidade de uso dos solos.....	85

Introdução, objetivos e organização

O consumo de carnes e miudezas em Portugal registou significativo aumento a partir da integração de Portugal na CEE, passando de menos de 60 kg *per capita* anual para valores superiores a 110 kg entre 2007 e 2011 (no ano 2012 baixou para 105,5 kg) (fonte dos dados estatísticos: INE, 2013a). Para tal contribuiu o aumento de poder de compra das famílias, a gradual redução dos preços a nível do produtor e do consumidor final e a natural tendência dos consumidores para incrementar a procura de alimentos proteicos.

O grau de auto-aprovisionamento do País em carnes e miudezas foi-se degradando por razões de insuficiente aumento da produção nacional; até 1986 Portugal apresentava auto-aprovisionamento acima de 95%, nos últimos anos pouco acima de 70% (fonte dos dados estatísticos: INE, 2013b).

Dos principais tipos de carnes destaca-se a de bovino pela forte dependência de importações; a produção nacional nestes quase 28 anos de integração na CEE manteve-se na ordem de 100 mil toneladas, com quebra nos últimos três anos (INE, 2013c), enquanto o consumo anual *per capita* de carne de bovino progrediu, passando de 12 kg em meados da década de 80 para mais de 19 kg no período 2006-2011 (nos dois últimos anos baixou, sobretudo em 2012 onde registou 16,6 kg) (fonte dos dados estatísticos: INE, 2013a). Este cenário implicou que nos últimos quinze anos o grau de auto-aprovisionamento do País em carne de bovino se tenha situado entre 50% e 60% (fonte dos dados estatísticos: INE, 2013b), não obstante o aumento de 72,9% no número de vacas aleitantes a nível nacional no período entre 1989 e 2009 (fonte dos dados estatísticos: INE, 2013d).

Do cenário atrás descrito resulta que o sector da bovinicultura de carne contribui muito negativamente para o saldo da balança comercial dos produtos agrícolas e agro-alimentares. Com efeito, e tomando como referência os anos de 2011 e 2012, o défice entre importações e exportações para carne de bovino (predomínio da fresca ou refrigerada sobre congelada) representa mais de 50% do total do défice do conjunto «carne e miudezas, comestíveis» e cerca de 10 % do total do défice dos produtos agrícolas e alimentares (fonte dos dados estatísticos: INE, 2013e).

Assim, o 1º ponto a evidenciar é o seguinte: no quadro da produção animal existe quota de mercado nacional para absorver eventuais aumentos de produção de carne de

bovino, certamente com efeitos positivos no rendimento das explorações agrícolas, no desenvolvimento rural e na economia regional e nacional.

A fase de cria na produção de bovinos de aptidão carne desenvolve-se em sistemas maioritariamente extensivos; a região Alentejo regista quase 70% do total de vacas aleitantes do país por motivo de aí se situar mais de metade da superfície agrícola utilizada (SAU) nacional e predominarem explorações de média e grande dimensão. O efetivo de vacas aptidão carne triplicou no Alentejo entre 1989 e 2009 (INE, 2013d) e a maior parte encontra-se em explorações que possuem entre 100 a 199 animais fêmeas adultas. A certificação de produtos de qualidade tem permitido que também as raças bovinas autóctones desempenhem um papel muito ativo, contribuindo para a imagem da carne bovina junto dos consumidores e, através das ações desenvolvidas pelas associações de produtores e estruturas de comercialização, as duas principais raças ligadas à região Alentejo (Mertolenga e Alentejana) aumentaram substancialmente a sua representatividade.

As alterações à estrutura da produção de bovinos de carne são explicadas pela entrada de Portugal na União Europeia e consequente adoção da Política Agrícola Comum (PAC). A Reforma da PAC de 1992, ao instituir prémio a animais no âmbito das compensações por perda de rendimento dos produtores e mais tarde a possibilidade de conversão de áreas de produção de culturas arvenses em quotas de animais (bovinos, caprinos, ovinos), seguido do desligamento das ajudas a cereais e oleaginosas e da manutenção do prémio base à vaca aleitante foram fatores decisivos para o incremento do efetivo bovino de carne sobretudo no Sul do País.

As ajudas agro-ambientais, criadas no âmbito das medidas complementares da Reforma da PAC de 1992 e reforçadas na Agenda 2000, enquadram-se perfeitamente nos modelos de exploração do extensivo do Sul de Portugal, contribuindo para a sustentação de atividades e modos de produção mais enquadrados nos ecossistemas naturais. A relativamente elevada área média das explorações e a existência de superfícies significativas de montado compatível com pastoreio e possível produção de forragens, permitem a existência de modelos de produção pecuária com bons níveis de auto-suficiência alimentar, e em que a adoção de modos alternativos de produção (modo de produção biológico ou produção integrada) está facilitada, permitindo benefícios financeiros adicionais.

A opção pelos bovinos de carne na região Alentejo também foi facilitada pelo facto do seu manejo carecer de menos mão-de-obra e ser menos exigente ao nível das

competências específicas dos trabalhadores e da própria gestão técnico-económica, quando comparado com os efetivos bovinos de aptidão leite, ovinos ou caprinos.

Surge assim um 2º ponto a destacar: a região do Alentejo tem as condições necessárias para possível aumento da produção de bovinos, mais concretamente na fase mais problemática que é a da produção de vitelos ao desmame e onde o espaço físico e respetivos recursos forrageiros naturais (pastagens e forragens) são essenciais para a viabilidade técnico-económica do sistema.

Nos últimos anos tem-se assistido a uma instabilidade no mercado da carne devido à constante subida dos preços dos alimentos para animais em consequência do aumento do custo das matérias-primas, como por exemplo dos cereais e da soja, a que se associa a crise económica e financeira a nível mundial, que veio agravar a situação da produção de carne. Paralelamente em 2013 a Política Agrícola Comum termina um ciclo e será objeto de nova reforma, estando prevista a extinção do Regime de Pagamento Único e de ajudas diretas ainda não desligadas, surgindo em sua substituição o Pagamento Base por hectare associado ao princípio do produtor ativo.

Estas razões justificam que, sendo a produção de bovinos um sector de grande relevo no Alentejo pelo contributo atual e por aquilo que potencialmente pode vir a representar na economia desta região, deve ser acompanhada e estudada de forma a garantir resultados técnico-económicos que sustentem a sua viabilidade e competitividade. Em complementaridade, a mais valia das raças autóctones não pode ser descurada, nos efetivos predominam fêmeas cruzadas de raças autóctones com exóticas pelo que a grande maioria dos animais comercializados são cruzados.

Para garantir a continuidade de número significativo de efetivos de raça autóctone explorados em linha pura é necessário existirem condições de maior valorização em mercado dos produtos e/ou ajudas ao rendimento dos produtores que compensem a menor eficiência produtiva dessas raças (peso ao nascimento, ganho médio diário, índice de conversão, rendimento de carcaça). Não havendo produtores em linha pura perde-se quer património genético e biodiversidade, quer linha mãe mais eficaz no balanço custo-benefício.

A raça Mertolenga enquadra-se nesta problemática do extensivo do Sul, apresenta boas características para criação de vitelos e pode ser explorada em linha pura (visando os produtos da carne Mertolenga) ou em cruzamento com raças exóticas (no caso da exploração objeto de estudo com raça Limousine).

Objetivos

A previsão e simulação de tecnologias de produção em diferentes cenários de política agrícola é uma forma de conjecturar quadros futuros e perceber que orientações e medidas podem e devem ser tomadas para a sustentabilidade de sistemas reconhecidamente vantajosos nas óticas privada e social.

O presente trabalho tem por objetivo principal avaliar diferentes tecnologias de produção de vitelos ao desmame e de modo de produção (convencional e modos alternativos considerados nas medidas agro-ambientais), nos cenários da atual PAC e da possível PAC pós 2013. O suporte principal é uma exploração agrícola estrutural e funcionalmente representativa da produção extensiva de bovinos de carne das regiões de montado do Sul de Portugal, com vacas da raça Mertolenga em cruzamento com touros raça Limousine para comercialização de vitelos com 6-7 meses.

Os modelos integram efetivo da raça Mertolenga em linha pura e em cruzamento com touros da raça Limousine para avaliar nível de competitividade da linha pura, sendo considerados os modos de produção biológica, produção integrada e convencional. A PAC atual e o possível cenário da PAC pós 2013 serão incluídos no estudo, designadamente a possível continuidade das medidas agro-ambientais mais diretamente ligadas a este trabalho e a provável substituição do regime de pagamento único por regime de pagamento base associado ao princípio do agricultor ativo.

Organização

Na Parte I é feita a caracterização estrutural e funcional da empresa que serve de modelo para este trabalho, com destaque para aspetos edafo-climáticos, plano de exploração e atividades desenvolvidas com as respetivas tecnologias e itinerários técnicos, estruturas de suporte (benfeitorias, máquinas e equipamentos). Finalmente são abordados os aspetos técnico-económicos da exploração na situação atual através da realização de contas anuais para as atividades realizadas.

Na parte II são abordados num primeiro ponto os aspetos relacionados com a política agrícola comum e respetivas reformas, e seus efeitos na evolução dos sistemas de produção mais relacionados com o tema do trabalho. Seguidamente será tratada a vertente da alimentação com recursos forrageiros naturais e conservados enquanto suporte principal dos sistemas pecuários extensivos, focando a composição e crescimento das pastagens e

forragens do Alentejo e sua relação com o clima da região. Por último serão evidenciadas as principais características da raça mertolenga.

A parte III desenvolve os modelos técnico-económicos para a exploração agrícola objeto de estudo, começando pela metodologia e validação do modelo relativamente ao plano de exploração atual. Segue-se a elaboração de modelos contemplando tecnologias e modos de produção para diferentes cenários de PAC. No processo de determinação dos planos de exploração que maximizam os resultados económicos / rendimento empresarial será utilizada a programação linear com recurso ao software GAMS (General Algebraic Modeling System).

Parte I - Caracterização estrutural e técnico-económica da exploração

1.1. Localização da exploração

A Herdade de Vilares está localizada na freguesia da Nossa Senhora da Tourega, pertencente ao concelho e distrito de Évora. A exploração tem cerca de 440 hectares.

Para efeitos do presente estudo foram considerados somente 410 hectares de SAU (Superfície Agrícola Utilizada), por motivo de uma parcela de 25 hectares localizada na parte Sudeste da propriedade estar integrada num projeto do Programa Ruris (Reg.CEE 2080/92 Florestação de terras agrícolas – ação implementada no grupo das medidas de acompanhamento da Reforma da PAC de 1992) e 15 hectares serem considerados área não produtiva (caminhos, áreas sociais, linhas de água, afloramentos rochosos e outras).

A exploração é atravessada pela estrada nacional 380 (Évora-Alcáçovas), junto à estação de caminho-de-ferro das Alcáçovas (Figura 1 e 2).



Figura 1. Localização da Herdade de Vilares Fonte: elaborado a partir do software ArcGis (ESRI, 2011)

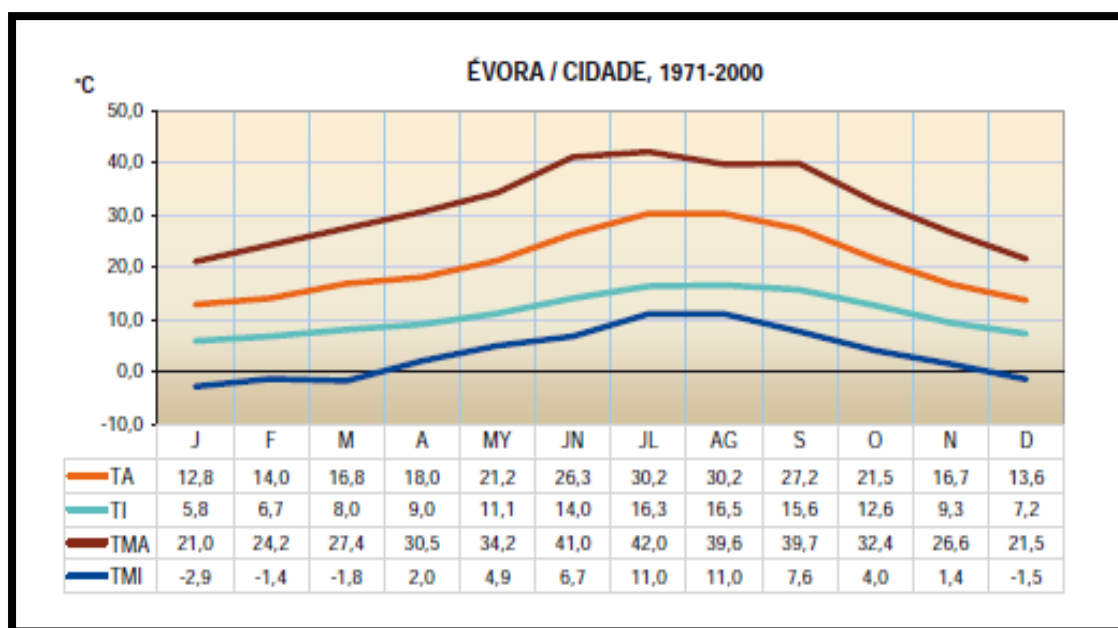


Figura 2. Imagem aérea da exploração elaborado com recurso ao software ArcGIS (ESRI, 2011)

Normais climatológicas: Temperatura e Precipitação (Região de Évora)

Em relação às temperaturas (Gráfico 1), os meses mais quentes são Junho, Julho e Agosto, é também durante estes meses que ocorre o mínimo de precipitação (Gráfico 2).

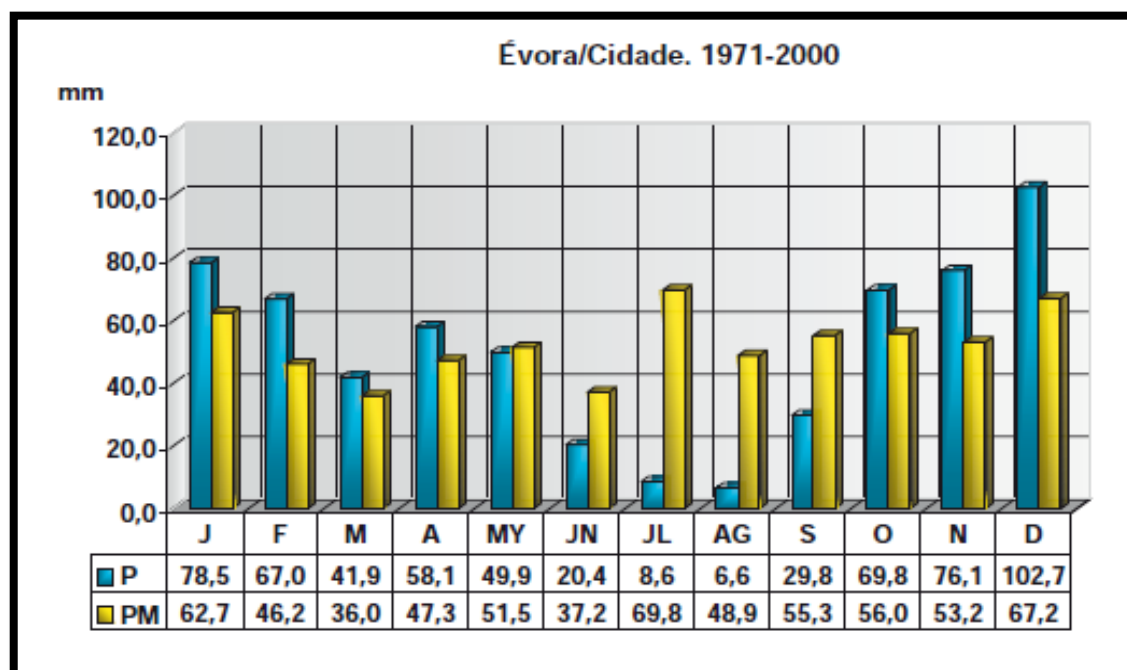
Gráfico 1. Temperaturas na Região de Évora



TA - Média da máxima; TI - Média da mínima; TMA - Maior máxima; TMI - Menor mínima

Fonte: Instituto de Meteorologia de Portugal e Agencia Estatal de Meteorologia, 2011

Gráfico 2. Precipitação na região de Évora



P - Média da quantidade de precipitação total; PM - Maior valor da quantidade de precipitação diária

Fonte: Instituto de Meteorologia de Portugal e Agencia Estatal de Meteorologia, 2011

1.3. Caracterização edáfica e topográfica

De acordo com a classificação dos solos de Cardoso (1965) e segundo as categorias taxonómicas aí referidas, as famílias de solos predominantes na exploração são as seguintes:

- Pg - Solos litólicos não húmicos de granitos ou rochas afins;
- Ppg - Solos litólicos não húmicos dos climas sub-húmidos e semiáridos normais de rochas microfíricas claras;
- Pmg - Solos argiluvitados pouco insaturados, mediterrâneos pardos de materiais não calcários normais de quartzodioritos.

Trata-se de solos característicos das áreas de montado pouco ou semi densos que, quando em topografia de fracos declives conforme é o caso desta exploração, permitem boas áreas de pastoreio e realizar algumas culturas forrageiras para alimentação directa ou para conservação e suplementação em períodos de carência (geralmente e para anos normais em termos de pastagens essa suplementação ocorre em parte do Verão e início de Outono e durante o Inverno).

Existem ainda pequenas manchas com solos Al (Aluviossolos modernos de textura ligeira), Sbl (Solos de baixas não calcários de textura ligeira) e Cal (Para-Aluviossolos de aluviões ou coluviais de textura).

Na Figura 4 podem observar-se os tipos de solos existentes, assim como curvas de declives, linhas de água e caminhos. No anexo 1 consta descrição mais completa das Famílias de solos registadas na exploração.

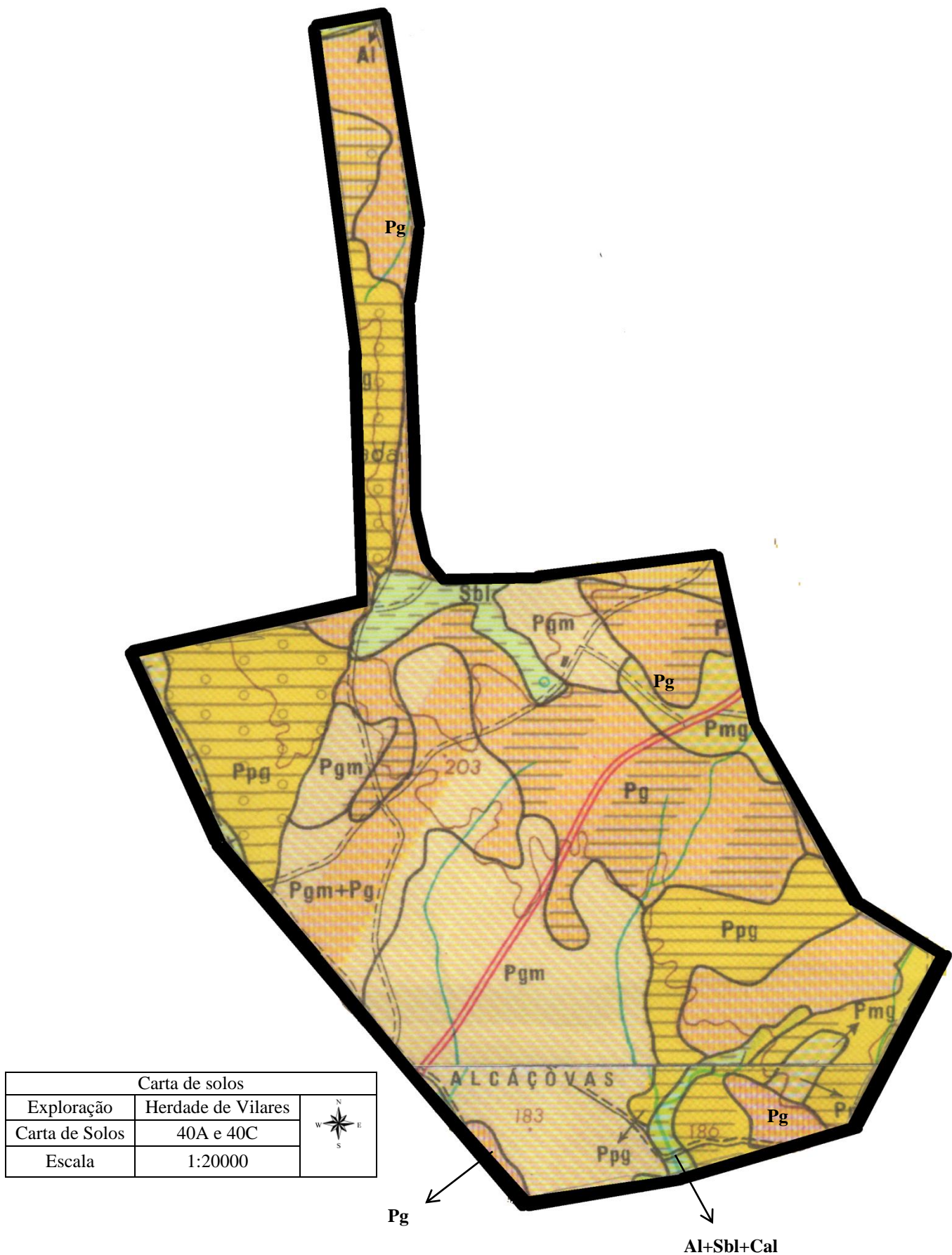


Figura 4. Mapa de solos da exploração

1.4. Plano de exploração atual

Presentemente a atividade dominante na Herdade de Vilares é a produção de bovinos de carne em sistema extensivo e modo de produção biológico. O montado misto existente na exploração tem associada a atividade de produção de cortiça, que no presente trabalho não foi considerada quer em termos técnicos (tecnologia de produção e itinerário técnico, fatores de produção necessários e produções obtidas), quer em custos e proveitos para efeitos económicos.

A exploração pecuária em modo de produção biológico deve ser um sistema fechado, ou seja, deve produzir o seu próprio alimento (pastagens e forragens), em algumas situações é possível comprar alimentos no exterior, tendo que o seu modo de produção ser biológico. De modo a evitar prejuízos ambientais, como por exemplo erosão do solo e poluição da água, a produção animal em modo biológico deve ser realizada tendo em conta a disponibilidade de recursos, planificando com eficácia as rotações de culturas adequadas à exploração e ao número de animais a alimentar.

O modo biológico tem como principal característica a ligação à terra, esta ligação permite a manutenção de animais saudáveis e respeitando também o bem-estar animal. Um princípio básico do modo de produção biológica é o facto de permitir que os animais possam expressar livremente os seus comportamentos naturais (Branco, 2009).

Atualmente o objetivo da exploração é a produção de vitelos para abate com 6 a 7 meses, imediatamente ao desmame ou pouco depois, com 7 a 8 meses de idade, que ultimamente têm sido comercializados para um grande grupo de distribuição de produtos alimentares. Os vitelos podem também ser vendidos através de leilão ou a intermediários. A linha materna baseia-se maioritariamente na raça Mertolenga e em F1 Mertolenga X Limousine. São utilizados machos Limousine. Este cruzamento tem como objetivo aproveitar a rusticidade e capacidade maternal da raça Mertolenga e aproveitar as melhores performances produtivos da raça Limousine (peso ao nascimento, ganho médio diário, índice de conversão, rendimento e composição da carcaça). No presente a vacada é constituída por 165 vacas e 4 touros Limousine. O calendário reprodutivo em execução na exploração origina uma maior concentração de partos entre Novembro e Março.

A alimentação é baseada em pastagens e fenos produzidos na própria exploração, tal como é aconselhado para o modo de produção biológico. Existe suplementação com recurso a alimento composto comercial para os touros e para os vitelos (*creep feeding*).

Os recursos forrageiros são constituídos por (i) consociação forrageira anual para feno (cerca de 50 hectares de área média anual, em rotação em parcelas de menor densidade de montado), (ii) pastagem semeada biodiversa plurianual, numa folha de 72 hectares e (iii) por pastagem natural maioritariamente localizada nas áreas de maior densidade de montado.

As tecnologias e itinerários técnicos aplicados nestas atividades são os clássicos na maioria das explorações. A terra da consociação forrageira para feno é preparada com duas gradagens, a sementeira e adubação são realizadas com distribuidor centrífugo e o enterramento da semente é feita a par da sementeira com um trator equipado com rolo em regime de prestação de serviços. A semente e adubo aplicados cumprem os requisitos inerentes ao modo de produção biológico. A área de feno segue rotação que em termos médios se pode considerar de três anos, o que implica pousio de dois anos utilizado para pastoreio. A pastagem biodiversa foi semeada há cerca de 4 anos em sistema de aquisição de serviços e é adubada anualmente com adubo específico para modo de produção biológico. A área restante é de pastagem permanente sob coberto de montado, em que os animais em pastoreio beneficiam da bolota e lande.

1.5. Caracterização das benfeitorias, máquinas e equipamentos

Na situação atual desta empresa são utilizadas várias benfeitorias (melhoramentos fundiários e construções), máquinas e equipamentos para a produção de carne de bovino.

Os bebedouros são construídos em alvenaria, tal como os poços, no total são 7 poços/bebedouros e estão espalhados pela exploração, foram construídos há cerca de 50 anos e sofreram restauros. As cercas têm uma extensão de 22 Km e são na sua maioria cercas convencionais, com postes em madeira, rede metálica e arame farpado (na parte Norte da propriedade com postes em pedra). Na maioria dos caminhos existem passagens canadianas nos acessos a estrada nacional ou propriedades vizinhas.

No que diz respeito às construções existe na exploração um casão com 80 m² para guardar o trator, dois currais (um com 500 m² e outro com 1600 m²), um fenil com 365 m² e uma casa para a balança. Todas estas construções foram realizadas ou recuperadas no início dos anos 90.

O parque de máquinas agrícolas é constituído por:

- Tractor John Deere com 72 CV (adquirido em 2004);
- Carregador Frontal (adquirido em 2004);

- Reboque (adquirido em 1991);
- Grade de discos 20 discos 22” (Figura 5, adquirido em 2004);
- Distribuidor centrífugo 600 L (adquirido em 2004).



Figura 5. Grade de discos da exploração. Fonte: autor

Na empresa existe também 3 bombas de água (diferentes anos de aquisição) para alimentação dos bebedouros. A exploração está equipada com uma manga (Figura 6) (1997), conjunto silo (Figura 7) e comedouro integrado em parque fechado para recrias e acabamentos de vitelos (2000), comedouros (2000), passagens canadianas (diferentes anos de aquisição), viteleiros (2004) e balança (2009).



Figura 6. Manga. Fonte: autor

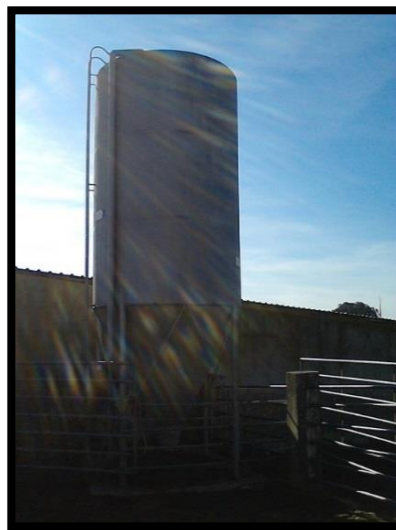


Figura 7. Silo. Fonte: autor

Os bebedouros (Figura 8) são construídos em alvenaria, tal como os poços, no total são 7 poços/bebedouros e estão espalhados pela exploração, foram construídos há cerca de 50 anos e sofreram restaura. As cercas têm uma extensão de 22 Km e são na sua maioria

cercas convencionais, com postes em madeira, rede metálica e arame farpado (na parte Norte da propriedade postes em pedra).

No que diz respeito às construções existe na exploração um casão com 80 m² para guardar o trator, um fenil (Figura 9) com 365 m², dois currais (um com 500 m² e outro com 1600 m²) (Figura 10), e uma casa para a balança. Todas estas construções foram realizadas ou recuperadas no início dos anos 90.



Figura 8. Bebedouro. Fonte: autor



Figura 9. Fenil. Fonte: autor

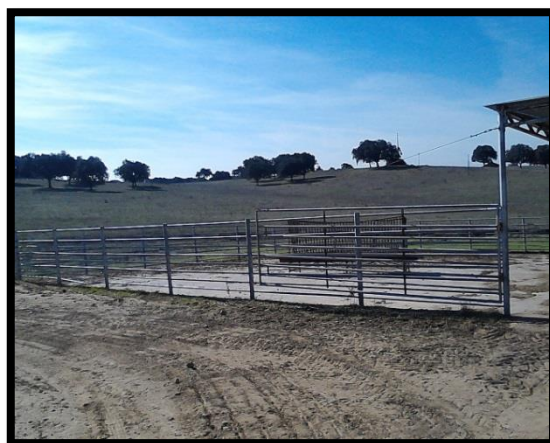


Figura 10. Curral. Fonte: autor

1.6. Caracterização da raça Mertolenga

Uma das raças normalmente utilizadas na produção de bovinos de carne em regime extensivo no Alentejo é a Raça Mertolenga, podendo ser exploradas em linha pura ou em cruzamentos com raças exóticas com melhores performances, como por exemplo a Raça Limousine. Nas condições do Alentejo e tomando em consideração o conceito de produção animal em modo biológico, faz sentido que sejam aproveitados os recursos genéticos animais disponíveis na região. A Raça Mertolenga surge como umas das principais raças que melhor

se adapta ao MPB no Alentejo, a sua rusticidade e consequente capacidade de adaptação às condições de produção, aliada à sua excelente capacidade maternal, fazem com que esta raça, explorada em linha pura ou em cruzamento (ex.: linha materna mertolenga X limousine), seja uma das tecnologias de produção mais perto do ideal de agricultura biológica. Características da raça no Quadro 1.

A Raça Mertolenga, como o nome dá a entender é um animal com origens na zona de Mértola, mas que se difundiu por todo o Alentejo e algumas regiões do Ribatejo. Tal como a raça Alentejana, a Mertolenga foi uma raça utilizada como tração na agricultura, e foi também utilizada no manejo do gado de lide (Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos, 2011a).

Atualmente o efetivo reprodutor Mertolengo inscrito no Livro Genealógico (LG) em atividade distribui-se pelos distritos de Castelo Branco, Santarém, Setúbal, Portalegre, Évora, Beja. Existe ainda um efetivo em São Miguel, na região dos Açores, e outro em Viseu na região de Vila Nova de Paiva (Figura 11) (Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos, 2011b).

Uma vaca mertolenga com cerca de 380 KG consegue desmamar em média 40,8% do seu peso para os puros e 46,7% para cruzados de Limousine (Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos, 2011c).

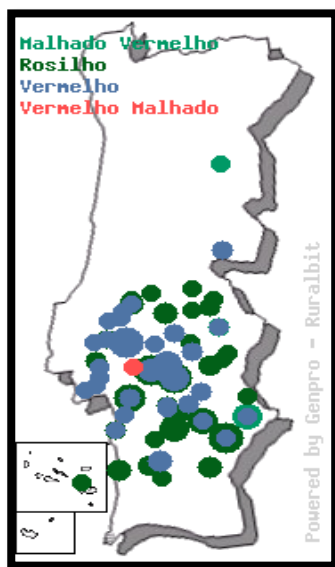


Figura 11. Distribuição do efetivo Raça Mertolenga. Fonte: Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos, 2011b

Quadro 1. Características da raça

Características da Raça	
Descrição	Média
Idade à 1ª cobrição*	24,5 Meses
Peso vivo à 1ª cobrição*	299,5 Kg
Intervalo entre partos*	405 Dias
Taxa de fertilidade*	90%
Peso adulto das fêmeas*	380/414 Kg
Peso adulto dos machos*	650/700 Kg
Peso médio ao desmame (machos e fêmeas) **	163,2 ± 37,1 Kg
GMD em teste performance**	935 ± 188 Gramas/dia
Índice conversão em teste performance**	6,21 ± 1,51 Kg conc./Kg ganho peso
Longevidade produtiva**	104,8 ± 51 Meses

Fonte: * Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos, 2011d e ** Roquete et al., (2004)

1.7. Avaliação técnico-económica

Para conhecer melhor a realidade económica da empresa procedeu-se à determinação de resultados técnico-económicos das atividades. A conta de atividade de bovinos apresentada no Quadro 2 integrou todo o plano de exploração da empresa, tomando-se as atividades de produção forrageira (feno e pastagem) como subsidiárias da produção bovina.

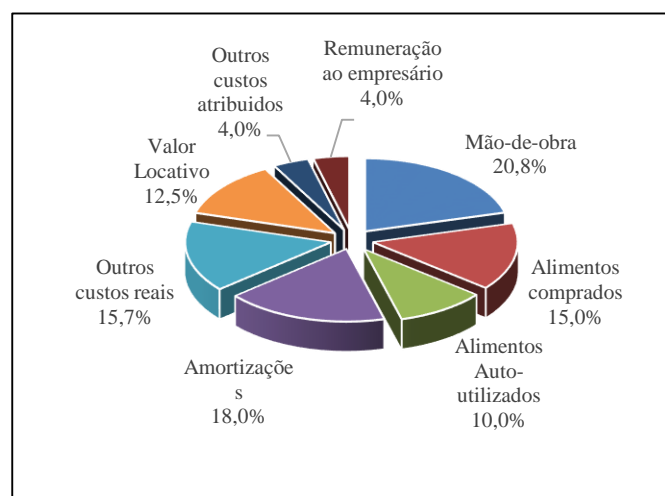
Por esta razão na conta bovinos surgem despesas de exploração associadas à produção de feno e de pastagem semeada biodiversa (adubos, sementes, contratação de serviços de corte e enfardação, combustíveis). Todos os recursos em capital fundiário benfeitorias e capital de exploração fixo (construções, cercas, poços e bebedouros, trator, alfaías, equipamentos pecuários, outros) tiveram os respetivos custos anuais de reparações e conservações, de amortizações e de juros atribuídos ao capital integrado na conta bovinos. Para capital circulante e face à continuidade de despesas no decurso do ano que geralmente ocorre na produção bovina em regime extensivo, considerou-se um período médio de empate de 6 meses.

Sempre que possível utilizaram-se indicadores técnicos e económicos (características e quantidade de fatores de produção e respetivos preços de aquisição, tempos de tarefas com máquinas agrícolas, entre outros) recolhidos na exploração. Para outros encargos foram

feitos cálculos auxiliares de forma a determinar o respetivo valor, caso de reparação e conservação, amortizações e valor atual para o capital de exploração fixo inanimado, melhoramentos fundiários e construções (quadros de cálculos auxiliares em Anexo 3). Alguns valores de taxas de reparação e do tempo de duração e encargos de determinadas atividades foram obtidos a partir de tabelas publicadas pelo Ministério da Agricultura (Albino, 2008; Henriques e Carneiro, 2001; Mendonça et al., 2000). Dos resultados obtidos verifica-se que a margem líquida e consequente taxa de rendibilidade global dos fatores (TRGF) são positivas mas muito baixas, assim como o rendimento líquido por vitelo comercializado pouco supera 16 Euros; no entanto é preciso referir que nesta conta de atividade não está considerado o valor de pagamento único. Tendo em consideração o desligamento de ajudas diretas aos bovinos de carne ocorrido em 2005 e plano produtivo unicamente da fase de produção de vitelos ao desmame, poder-se-á estimar que, reportando aos anos 2000 a 2002 o atual efetivo, implicaria valor de RPU de cerca de 15 mil Euros (desligamento do prémio de extensificação à vaca aleitante menos valor da modelação). Em consequência do englobamento deste RPU na conta bovinos da situação atual a margem líquida ultrapassaria 17 mil Euros e a TRGF atingiria cerca de 13,5%, situação em que a atividade já apresentaria resultado muito positivos.

De realçar que nesta conta de atividade foram considerado nos custos atribuídos o valor locativo da terra (40 euros por hectare de SAU) e remuneração atribuída ao empresário (5% dos custos reais de exploração).

Analizando a estrutura de custos da atividade bovinos de carne (Gráfico 3) os resultados estão de acordo com o esperado, sendo a alimentação e a mão-de-obra aqueles que ocupam maior percentagem do total de custos. O conjunto da alimentação (inclui alimentos comprados, produzidos e valor locativo da terra) representa um total de 37,5%, no entanto alguns custos relacionados com alimentação estão contabilizados noutras rubricas (caso por exemplo da amortização da pastagem semeada biodiversa que se encontra nas amortizações). O valor de amortizações atinge níveis relativamente elevados porque a substituição de reprodutores é feita através de animais provenientes do exterior.



Fonte: Elaborado com base nos dados da conta de atividade

Quadro 2. Conta da Atividade Pecuária - Bovinos

Conta de Atividade Pecuária - Herdade de Vilares

Conta de Atividade Pecuária - Herdade de Vilares					Materiais e diversos		Área (ha)	410,0
							Efetivo (nº vacas)	165,0
Natureza dos custos	Quantidade	un.	Preço unit. (€)	Valor (€)	Proveitos	Quant.	Preço	Valor
Mão-de-obra - Vaqueiro				26580,6	A - Prod. Principal	147,0	484,0	71155,3
Tração					B - Prod. Secundários			
Trator John Deere 72	200,0	H	7,04	1407,6	Refugo	15,4	200,0	3080,0
Alimentos comprados								
Touros	4000,0	kg	0,360	1440,0	C - Subsídios			
Vitelos	41164,2	kg	0,430	17700,6	Apoios MPB			23757,5
Alimentos auto-utilizados					Sub. Vaca Aleitante	165,0	194,1	32029,8
Feno	50,0	Ha					Total prod sec + sub	58867,3
Adubo (ha)	150,0	kg	0,33	2475,0			Total	130022,6
Semente	150,0	kg	0,45	3375,0				
Gasóleo				1528,5				
2º Trator apoio à sementeira	26,5	H	22,50	595,2				
Corte e enfardação	17,6	Fardos	2,50	2205,9	<u>Custos Atribuídos</u>	<u>Taxa</u>	<u>Capital</u>	<u>Valor</u>
					JCE Circulante	2,50%	39251,4	981,3
Manutenção pastagem semeada	72,0	Ha			JCE Fixo Vivo	2,50%	79250,0	1981,3
Adubo (ha)	100,0	kg	0,33	2376,0	JCE Fixo Inanimado	2,50%	26100,0	652,5
Gasóleo				168,9	JCF Melh. Fund.	2,50%	5784,3	144,6
Assistência veterinária	165,0	Ani.	20,00	3300,0	JCF Construções	2,50%	51912,5	1297,8
Água					JCF Terra (valor locativo)			16000,0
Energia				600,0	Rem. Atrib. ao Empr.	5,00%	101511,7	5075,6
Diversos: Transp. Animais, ACBM., Custos MPB, Comunicações, Contabilista				4660,0			Total	26133,0
Seguros				2040,0				
Renda								
Rep. Cons. CE Fixo Inanimado				3414,0	<u>Custo de Produção / efetivo</u>			€ / efect.
Rep. Cons. CF Melh. Fund.				1310,8	Custo base (CEE)			101511,7
Rep. Cons. CF Construções				1038,3	Custo completo (CEE + C. atrib.)			127644,7
Gastos gerais				2286,5	<u>Custo Unitário do Prod. Princ.</u>			€ / cab.
Amortização Cap.Expl. Fixo Vivo					Custo base (CEE - B)/Q			290,1
Touros				1000,0	Custo completo (CEE + C. atrib. - B)/Q			467,8
Vacas				11050,0	<u>Resultado Económico / efetivo</u>			€ / efect.
Amortização Cap.Expl. Fixo Inanimado				3126,7	Saldo "Proveitos - Despesas"			51519,8
Amortização CF Melhoramentos Fundiários				5784,3	Margem Líquida			2377,9
Amortização CF Construções				2047,9	Tx Rent. Global dos Fatores			1,86%

Fonte: Elaborado pelo autor com base em informações fornecidas pelo empresário.

Parte II - Modos de produção e recursos forrageiros

2.1. Os modos de produção no quadro da Política Agrícola Comum

2.1.1. A Política Agrícola Comum (PAC)

A Política Agrícola Comum (PAC) foi criada em 1957 com o Tratado de Roma e implementada a partir de 1962. Surge com resposta à grave crise de abastecimento alimentar que a Europa passava após a II Guerra Mundial. A PAC inicialmente teve como objetivo principal a segurança alimentar na ótica da garantia da disponibilidade de alimentos à população dos países membros, para o que a orientação fundamental foi a lógica produtivista suportada em preços garantidos aos produtores em níveis relativamente elevados.

A política de estruturas agrícolas, também envolvida na PAC, consistia em aumentar a produção e produtividade agrícola através da reestruturação fundiária e melhorar a competitividade das explorações agrícolas, reduzindo mão-de-obra para possibilitar maior disponibilidade de trabalhadores para o sector industrial.

No final dos anos 60 e início dos anos 70 o peso orçamental da PAC tornou-se muito elevado pelo facto da acumulação de excedentes e consequente perda de dinheiro na sua exportação. Posteriormente nos anos 80 começam a ser introduzidas medidas para controlar a produção, como por exemplo a existência de quotas na produção leiteira e ajudas à extensificação.

Nesta altura começam também a aparecer opiniões negativas acerca do impacto ambiental das políticas de produção impostas pela PAC, estas preocupações em relação ao ambiente surgiram de países como a Holanda, Dinamarca e Alemanha. Este conjunto de fatores levou a que houvesse necessidade de reformular a PAC (Calvário, 2010).

A reforma de 1992 baseou-se no desmantelamento gradual das medidas de suporte de preços de mercado, com a finalidade de aproximar os preços comunitários dos preços mundiais. Atribuiu aos agricultores ajudas de forma a compensar a perda de rendimento introduzindo três medidas de acompanhamento: a agro-ambientais, a florestação de terras agrícolas e o apoio à reforma antecipada.

Em termos de peso orçamental e efeito sobre o sector agrícola, a medida mais importante foi a das ajudas diretas compensatórias de perda de rendimento dos produtores decorrente da tendência para liberalização dos preços ao produtor. As ajudas eram calculadas com base nas áreas cultivadas ou com base no número de animais elegíveis (vaca aleitante e novilhos machos no caso dos bovinos de carne).

As medidas agro-ambientais tornaram o fator ambiental um novo componente da PAC, o agricultor era compensado pelo serviço prestado à sociedade, ou seja, era compensado pela sua função de preservação de recursos e proteção do ambiente.

Na reforma de 1992 foram também aprovadas medidas de certificação de produtos agrícolas e alimentares, como a denominação de origem protegida e a indicação geográfica, e a certificação de produtos passou a ser um mecanismo de grande importância para o desenvolvimento rural.

Nesta reforma a política agrícola começou a ter em conta a manutenção do espaço rural tentando combater o êxodo rural, implementando medidas de apoio à agricultura de forma a manter as populações no meio rural.

No ano 2000 a PAC sofreu uma nova reformulação; a Agenda 2000, em que é introduzido o conceito da PAC baseada em dois pilares, (i) o 1º pilar correspondendo ao conjunto de medidas que desde a criação da PAC tinham vindo a ser designadas por política de preços e mercados agrícolas, (ii) o 2º pilar surge sob a designação de política de desenvolvimento rural, integrando não só a política de estruturas agrícolas, introduzida desde 1972, como também as chamadas medidas de acompanhamento que surgiram no decorrer da PAC de 1992.

Na reforma de 2003 a medida de principal relevo foi o desligamento das ajudas. O regime de pagamento único (RPU) é uma ajuda baseada no histórico de produções ou áreas elegíveis no período 2000 a 2002, não obrigando os agricultores a produzir. Para receber estas ajudas os agricultores têm de cumprir um conjunto de boas práticas agrícolas e ambientais e de bem-estar animal. Nesta reforma são também introduzidas novas medidas de apoio à promoção da qualidade e segurança alimentar. O 1º pilar foi alargado a mais produções e foram criados direitos históricos a conceder aos proprietários de terra agrícola no âmbito do RPU, que podem ser transacionados com ou sem terra. A nível do 2º pilar simplificaram-se os instrumentos disponíveis, reunindo as medidas de apoio ao desenvolvimento rural num único quadro de ajudas.

O exame à saúde da Política Agrícola Comum em 2009 serviu como consolidação da reforma de 2003 (Massot, 2013). Em 2009 previu-se a eliminação dos últimos pagamentos ligados à produção, integrando-os no regime de pagamento único à exploração, mantendo como exceção a ajuda à vaca aleitante e o prémio por ovelha e cabra. A eliminação das quotas leiteiras foi confirmada para 2014-2015. Nesta altura a taxa de modulação das ajudas ao primeiro pilar é aumentada para reforçar novas medidas do segundo pilar da PAC.

Percorrendo a história da Política Agrícola Comum verifica-se uma tendência crescente de criar mecanismos que permitem proteger e valorizar o meio ambiente. A componente ambiental tem cada vez mais peso na agricultura europeia, as políticas agrícolas europeias privilegiam cada vez mais a extensificação e modos de produção menos agressivos para o ambiente.

Desde a reforma de 1992 foram criadas medidas de apoio a produtos com denominação protegida (DOP, IGP, ETG), produtos estes baseados em recursos genéticos autóctones e com modos de produção com impacto ambiental reduzido. O modo de produção biológico e modo de produção integrada são dois modos de produção com impacto ambiental reduzido e são apoiados através de ajudas monetárias definidas pelos quadros da PAC.

2.1.2. Modo de produção biológico (MPB)

2.1.2.1. Conceito e princípios

A agricultura biológica que hoje se conhece resulta de um amplo movimento iniciado na Europa em 1924, sendo que foi fortemente rejeitada pelo meio académico, pois as tendências desse tempo eram contrárias à agricultura biológica (Neves e Neves, 2006). Só em 1972 foi criada a IFOAM, International Federation of the Organic Agriculture Movements, esta federação foi criada por diversos impulsionadores da agricultura biológica, desta federação fazem parte agricultores, agentes de certificação, processadores, distribuidores e investigadores (Bourgeois, 1997).

“A Agricultura Biológica é um sistema de produção que promove a saúde dos solos, ecossistemas e pessoas. Tem como base os processos ecológicos, biodiversidade e ciclos adaptados às condições locais em alternativa ao uso de fatores com efeitos adversos. A Agricultura Biológica combina a tradição, inovação e ciência de modo a ser benéfica para o espaço partilhado, promove relacionamentos justos assegurando uma boa qualidade de vida a todos envolvidos” (IFOAM, 2008).

Para a IFOAM EU Group (2010), o conceito de agricultura biológica está assente em quatro princípios fundamentais:

- O Princípio da Saúde – A agricultura biológica deve manter e melhorar a qualidade dos solos, assim como a saúde das plantas, dos animais e dos seres humanos.

- O Princípio da Ecologia – A agricultura biológica deverá basear-se nos sistemas ecológicos vivos e seus ciclos, trabalhando com eles e contribuindo para a sua sustentabilidade.
- O Princípio da Justiça – A agricultura biológica deverá ter como base relações justas entre os vários intervenientes do ecossistema.
- O Princípio da Precaução – A agricultura biológica deverá ser gerida de uma forma cautelosa e responsável de modo a proteger o ambiente, a saúde e o bem-estar das gerações atuais e daquelas que hão-de vir.

2.1.2.2. Produção de bovinos em modo biológico

A produção animal tem sido nas últimas décadas uma das áreas que mais têm contribuído para crescimento do modo de produção biológico (Vaarst et al., 2004)

Segundo a Comissão Europeia (2008), a agricultura biológica requer uma produção animal ligada à terra, com utilização do estrume produzido para a nutrição das culturas. Dado que a produção animal implica sempre a gestão de terras agrícolas, devem ser previstas disposições para proibir a produção animal sem terra. Na produção animal biológica a escolha das raças deve ter em conta a capacidade de adaptação dos animais às condições locais, a sua vitalidade e a sua resistência às doenças, devendo ser encorajada uma ampla diversidade biológica.

O modo de produção biológica, mais concretamente a produção de bovinos de carne, é caracterizado pelo aproveitamento de zonas agrícolas não utilizáveis para outros fins através de um pastoreio extensivo, aproveitando ainda um conjunto de subprodutos de origem vegetal (palhas, restolho, baldios, florestas) (Rodrigues, 2006).

2.1.2.3. Enquadramento legal e principais regras para a produção de bovinos e pastagens

Nos anos 80 o suporte político contribui para o desenvolvimento do modo de produção biológico. Em 1991 o Conselho Europeu de Ministros da Agricultura aprovou o Regulamento (CEE) N.º 2092/91 relativo ao modo de produção biológico de produtos agrícolas e à rotulagem dos produtos agrícolas e dos géneros alimentícios.

“Inicialmente, o diploma legal relativo à produção biológica regulamentava apenas produtos vegetais. Mais tarde, foram introduzidas disposições adicionais para a produção de produtos animais. Em consequência deste processo de expansão, as disposições do Regulamento (CEE) n.º 2092/91 tornaram-se mais complexas e abrangentes. Finalmente, em 1999, é publicado o Regulamento (CE) N.º 1804/1999 do Conselho de 19 Julho de 1999 que completa, no que diz respeito à produção animal, o anterior regulamento, entrando em vigor em Agosto de 2000” (Branco, 2009).

Em 2007 é publicado o Regulamento (CE) N.º 834/ 2007 do Conselho de 28 de Junho relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos que revoga o Regulamento (CEE) N.º 2092/91. Em Setembro de 2008 é publicado o Regulamento (CE) n.º 889/2008 da Comissão de 5 de Setembro e que estabelece as normas de execução do Regulamento (CE) N.º 834/2007. Este regulamento entrou em vigor em 1 de Janeiro de 2009.

O Regulamento (CE) N.º 834/2007 do Conselho Europeu (2007) define as regras para a produção vegetal. Do conjunto de regras podem destacar-se as seguintes:

- A produção vegetal biológica recorre a práticas de mobilização e de cultivo que mantenham ou aumentem as matérias orgânicas dos solos, reforcem a estabilidade e a biodiversidade dos mesmos e impeçam a sua compactação e erosão;
- A fertilidade e a atividade biológica dos solos são mantidas e aumentadas pela rotação plurianual das culturas, incluindo leguminosas e outras culturas para a adubação verde, e pela aplicação de estrume ou de matérias orgânicas, de preferência ambos compostados, provenientes da produção biológica;
- É permitida a utilização de preparados biodinâmicos;
- Só podem ser utilizados fertilizantes e corretivos dos solos autorizados;
- Não podem ser utilizados fertilizantes minerais azotados.

Para a produção de bovinos de carne em regime extensivo destacam-se no Regulamento (CE) N.º 834/2007 do Conselho Europeu (2007) as seguintes regras:

❖ Quanto à origem dos animais:

- Os animais de criação biológica devem ter nascido e ser criados em explorações biológicas;
- Para fins de reprodução, podem ser introduzidos numa exploração animal de criação não biológica, em condições específicas. Estes animais e os respetivos produtos podem ser considerados biológicos depois de cumprido o período de conversão.

❖ Quanto às práticas de criação e às condições de alojamento:

- As práticas de criação, incluindo o encabeçamento, e as condições de alojamento garantem que sejam satisfeitas as necessidades de desenvolvimento dos animais, bem como as suas necessidades fisiológicas e etológicas;
- Os animais dispõem de acesso permanente a áreas ao ar livre, se possível a pastagens, sempre que as condições meteorológicas e o estado dos terrenos o permitam, a menos que, com base na legislação comunitária, sejam impostas restrições e obrigações relacionadas com a proteção da saúde humana ou animal;
- O número de animais é limitado com vista a reduzir ao mínimo o sobrepastoreio, o espezinhamento dos solos, a erosão ou a poluição causada pelos animais ou pelo espalhamento do seu estrume;
- A duração do transporte dos animais é reduzida ao mínimo.

❖ Quanto aos alimentos para animais:

- Os alimentos para animais devem provir sobretudo da exploração onde os animais sejam mantidos ou de outras explorações biológicas da mesma região;
- Só podem ser utilizadas matérias não biológicas para a alimentação animal de origem vegetal, matérias para a alimentação animal de origem animal e mineral, aditivos para a alimentação animal, certos produtos utilizados na nutrição animal e auxiliares tecnológicos autorizados para utilização na produção biológica.

No Regulamento (CE) n.º 889/2008 da Comissão Europeia (2008) está definido o número máximo de animais por hectare, no Quadro 3 constam os valores para bovinos de carne em MPB.

Quadro 3. Encabeçamento em Modo de Produção Biológica

Classe	N.º máximo de animais por hectare equivalente a 170 Kg N/ha/ ano
Vitelos para engorda	5
Outros bovinos com menos de um ano	5
Bovinos de um a menos de dois anos, machos	3,3
Bovinos de um a menos de dois anos, fêmeas	3,3
Bovinos com dois anos ou mais, machos	2
Novilhas para criação	2,5
Novilhas para engorda	2,5
Outras vacas	2,5

Fonte: Comissão Europeia, 2008

2.1.2.4. Apoios ao modo de produção biológico

No que diz respeito a ajudas comunitárias, existe apoio ao modo de produção biológico. Este apoio está inserido nas medidas no âmbito do Proder, mais precisamente na medida 2.2.1 Valorização dos Modos de Produção, o montante das ajudas varia consoante a área (ver Quadros 4 e 5).

Quadro 4. Montante das ajudas por hectare para pastagens

Pastagens	Escalões e Áreas	Montante (€/ha)
Pastagem Permanente¹	Até 30 ha	172
	> 30 até 60 ha	137,6
	> 60 até 150 ha	86
	> 150 ha	34,4
Pastagem Permanente Biodiversa	Até 30 ha	210
	> 30, até 60 ha	168
	> 60 até 150 ha	105
	>150 ha	42

¹ Inclui pastagens permanentes em terra limpas e em sob-coberto e espaço agroflorestal não arborizado com aproveitamento forrageiro.

Fonte: IFAP, 2012

Quadro 5. Montantes das ajudas para culturas forrageiras

Culturas Temporárias	Escalões e Áreas	Montante (€/ha)
Culturas Forrageiras ¹	Até 30 ha	76
	> 30 até 60 ha	60,8
	> 60 até 150 ha	38
	> 150 ha	15,2

¹ Inclui: as culturas de Outono-Inverno não regadas; as Culturas de Primavera-Verão efetuadas em sequeiro; todas as culturas forrageiras com exceção das que se destinam a produção de silagem feitas em regadio na Primavera-Verão; as culturas aromáticas, condimentares e medicinais feitas em regime não intensivo;

Fonte: IFAP, 2012

2.1.3. Modo de produção integrada (PRODI)

2.1.3.1. Conceito e princípios

Os sistemas de produção integrada começaram a ser desenvolvidos na Europa por volta da década de 50, foi estabelecida a International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants, mas o conceito de produção integrada foi rejeitado tal como a agricultura biológica pelo meio académico, sendo que só em 1980 começou a experimentar um grande desenvolvimento (M. Neves & J. F. Neves 2006)

No manual de Produção Integrada da Direção Geral de Veterinária (2011), define-se como produção integrada (PRODI) o modo de produção que harmoniza a exploração de animais adotando princípios de segurança alimentar, proteção ambiental sanidade e bem-estar ao longo de todo o processo produtivo até à transformação dos produtos. A produção integrada pressupõe a existência de instrumentos de gestão, por isso foi instituído um Caderno de Campo para os produtores que optem por este modo de produção (caderno idêntico para Modo de Produção Biológico). Neste documento é efetuado o registo, ao longo do ano, das datas das intervenções nomeadamente a nível do foro sanitário, alteração do efetivo ou estratégia de alimentação do efetivo. Este caderno para além de permitir ao produtor dispor de um precioso auxílio na planificação e gestão da sua unidade de produção, é ainda fundamental para o exercício do controlo, aspeto central na credibilização e valorização dos regimes de qualidade certificada.

Para Boller *et al.* (2004) produção integrada e a sua ligação a uma agricultura sustentável é explicada pelo conjunto de 11 princípios:

1. A produção integrada visa a regulação do ecossistema, o bem-estar dos animais e a preservação dos recursos naturais;
2. Efeitos secundários inconvenientes de atividades agrícolas, como a contaminação azotada de águas subterrâneas e a erosão, devem ser minimizados;
3. A exploração agrícola no seu conjunto é a unidade de implementação da produção integrada;
4. A reciclagem regular dos conhecimentos do empresário agrícola sobre produção integrada;
5. A estabilidade dos ecossistemas deve ser assegurada, evitando inconvenientes impactos ecológicos das atividades agrícolas que possam afetar os recursos naturais e os componentes da regulação natural;
6. O equilíbrio do ciclo dos elementos nutritivos deve ser assegurado, reduzindo ao mínimo as perdas de nutrientes e compensando prudentemente a sua substituição, através de fertilizações fundamentadas, e privilegiando a reciclagem da matéria orgânica produzida na exploração agrícola;
7. A fertilidade do solo, isto é, a capacidade do solo para assegurar a produção agrícola sem intervenções exteriores é função do equilíbrio das características físicas, químicas e biológicas do solo, bem evidenciado pela fauna do solo, de que as minhocas são um típico indicador;
8. Em produção integrada, a proteção integrada é a orientação obrigatoriamente adotada em proteção das plantas;
9. A biodiversidade, a nível genético, das espécies e do ecossistema é considerada a espinha dorsal da estabilidade do ecossistema, dos fatores de regulação natural e da qualidade da paisagem;
10. A qualidade dos produtos obtidos em produção integrada abrange não só fatores externos e internos, mas também a natureza do sistema de exploração e do tipo de produção;
11. As normas de bem-estar dos animais mantidos na exploração devem ser asseguradas.

2.1.3.2. Produção de bovinos em produção integrada

A produção de bovinos de carne em modo de produção integrada deve favorecer a fertilidade do solo, a conservação e melhoria da biodiversidade, evitando-se sinais de abandono, contaminação e sobrepastoreio.

Os animais devem ser alimentados de modo são e equilibrado, estando a sua alimentação definida de acordo com as suas necessidades fisiológicas, tendo em consideração as boas práticas na alimentação animal. Deve haver uma disponibilidade permanente de alimentos grosseiros e devem ser observadas todas as medidas contempladas na legislação vigente em matéria de sanidade, segurança e higiene dos alimentos incorporados no processo de produção.

O manejo dos animais deve favorecer o ciclo natural de reprodução. A gestão zootécnica deve ter por base o manejo em lotes de acordo com idade e ou estado produtivo, finalidade produtiva, e a utilização de parcelas ou instalações, de forma a reduzir situações que possam provocar danos, doenças e sofrimento desnecessários. Os equipamentos devem estar adequados às particularidades da espécie bovina e criar um ambiente seguro para os operadores, durante as manipulações decorrentes do seu manejo habitual e durante as cargas e descargas (Direção Geral de Veterinária, 2011).

2.1.3.3. Enquadramento legal e principais regras para a produção de bovinos e pastagens

O Decreto -Lei n.º 180/1995 (República Portuguesa, 1995), de 26 de Julho, foi a primeira legislação feita pelo governo português referente à produção integrada. Este Decreto-Lei estabeleceu um regime jurídico de base relativo aos métodos de proteção da produção agrícola e à produção integrada das culturas, promovendo a utilização de práticas agrícolas adequadas à salvaguarda do ambiente e da diversidade biológica, bem como um procedimento conducente ao reconhecimento oficial de organizações de agricultores que apoiam a prática da proteção e ou produção integrada das culturas, regime que é complementado por portarias regulamentadoras, no que diz respeito à acreditação de técnicos e aprovação de normas técnicas que definem a aplicação prática daquele método de proteção e modo de produção.

Este regime consagrou e desenvolveu evidentes benefícios para a agricultura nacional e consumidores em geral, nomeadamente pela atividade das organizações de

agricultores na consciencialização dos seus associados para o relevante papel da prática da proteção e produção integradas das culturas suportada pela assistência técnica daquelas entidades. A implementação do referido regime legal veio, desde muito cedo, a estar indissociavelmente ligado à faculdade de os agricultores poderem, complementarmente, recorrer a regimes de ajudas financeiras públicas.

Em 2009 surge a necessidade de modernizar a lei e atualizar alguns aspetos técnicos da produção integrada e da agricultura biológica, assim em 2009 é publicado o Decreto-Lei n.º 256/2009. Este Decreto-Lei estabeleceu os princípios e as orientações para a prática da proteção integrada e da produção integrada, bem como o regime das normas técnicas aplicáveis à proteção integrada, à produção integrada e ao modo de produção biológico, e criou um regime de reconhecimento de técnicos em proteção integrada, produção integrada e modo de produção biológico, no âmbito da produção agrícola primária, consagrando assim as atividades profissionais destes técnicos como profissões regulamentadas. Mas como o recurso a apoio técnico não tem carácter obrigatório as profissões regulamentadas como técnicos em proteção integrada, produção integrada e modo de produção biológico, ficam sem efeito.

Em 2013, o Decreto-Lei n.º 256/2009 sofre algumas alterações com a publicação do Decreto-Lei n.º 37/2013. Um dos principais aspetos deste regulamento é a desregulamentação das profissões existentes quanto aos mesmos técnicos, procurando, assim, promover uma maior adesão a estas práticas ou modos de produção sustentáveis. Apesar do livre acesso ao exercício destes modos produção, continua previsto neste decreto existência de entidades certificadas capazes de formar profissionais nestas áreas.

Neste decreto são feitas também algumas alterações no que diz respeito ao uso de certos medicamentos veterinários e produtos fitofarmacêuticos.

No Decreto-Lei n.º 256/2009 republicado em 2013, com as alterações publicadas no Decreto-Lei n.º 37/2013, estão regulamentadas as técnicas culturais aplicadas à componente vegetal, para se obter uma produção equilibrada em termos de qualidade e quantidade, devendo obedecer aos seguintes critérios:

- a) O material destinado à plantação ou sementeira deve ser certificado de acordo com as normas oficiais em vigor, garantindo, nomeadamente, a sua homogeneidade e estado sanitário;
- b) A densidade de plantação ou sementeira deve ser adequada às características edafo-climáticas da região;

c) As culturas permanentes devem ser podadas de modo a obter-se um desenvolvimento uniforme e equilibrado, assegurando uma boa utilização do espaço, que permita produções regulares, maximizando a utilização da radiação solar e simplificação das operações culturais.

A estratégia de fertilização e rega deve ser orientada para a nutrição adequada das culturas, corrigindo eventuais carências e evitando excessos minerais, de forma a proporcionar produções de elevada qualidade e a preservação do ambiente, devendo ter em conta, nomeadamente:

a) A satisfação das necessidades nutritivas das culturas para níveis de produção previsíveis em função do potencial genético da cultura, da fertilidade do solo e da possibilidade de assegurar a correta execução das restantes operações culturais;

b) A capacidade do solo para disponibilizar à cultura os diversos nutrientes de que ela necessita;

c) As características do solo e as condições meteorológicas prevalecentes, de forma a obter a sua melhor eficácia e a reduzir os riscos de perdas em prejuízo do ambiente.

Em cada exploração agrícola em produção integrada deve proceder-se ao registo, no caderno de campo, devidamente datado, das informações relativas às práticas agrícolas adotadas, nomeadamente tratamentos fitossanitários, fertilizações e outras operações culturais, de forma a estimular a qualidade da produção através da autorregulação face ao plano de exploração.

No que diz respeito à componente animal é necessária a aplicação de técnicas que estabelecem um adequado equilíbrio e salvaguarda do bem-estar animal, de modo que seja possível obter-se uma produção sustentável em termos de qualidade e quantidade, devendo ter em conta, nomeadamente, o manejo e alimentação animal, a profilaxia e saúde animal e a gestão de efluentes de origem animal. As explorações agrícolas que detenham animais devem dispor do registo de medicamentos e medicamentos veterinários.

O encabeçamento não deve ultrapassar as 2 cabeças normais por hectare de superfície de pastoreio (Direção Geral de Veterinária, 2011).

2.1.3.4. Apoios ao modo de produção integrada

No que diz respeito a ajudas comunitárias existe apoio ao modo de produção integrada. Este apoio está inserido nas medidas no âmbito do Proder, mais precisamente na medida 2.2.1 Valorização dos Modos de Produção, o montante das ajudas varia consoante a área (ver Quadros 6 e 7).

Quadro 6. Montante das ajudas por hectare para pastagens

Pastagens	Escalões e Áreas	Montante (€/ha)
Pastagem Permanente ¹	Até 30 ha	106
	> 30 até 60 ha	84,8
	> 60 até 150 ha	53
	> 150 ha	21,2
Pastagem Permanente Biodiversa	Até 30 ha	130
	> 30, até 60 ha	104
	> 60 até 150 ha	65
	>150 ha	26

¹ Inclui pastagens permanentes em terra limpas e em sob-coberto e espaço agroflorestal não arborizado com aproveitamento forrageiro.

Fonte: IFAP, 2012

Quadro 7. Montantes das ajudas para culturas forrageiras

Culturas Temporárias	Escalões e Áreas	Montante (€/ha)
Culturas Forrageiras ¹	Até 30 ha	40
	> 30 até 60 ha	32
	> 60 até 150 ha	20
	> 150 ha	8

¹ Inclui: as culturas de Outono-Inverno não regadas; as Culturas de Primavera-Verão efetuadas em sequeiro; todas as culturas forrageiras com exceção das que se destinam a produção de silagem feitas em regadio na Primavera-Verão; as culturas aromáticas, condimentares e medicinais feitas em regime não intensivo;

Fonte: IFAP, 2012

2.1.4. Comparação entre modos de produção

Comparando os modos de produção biológico, modo de produção integrada e modo de produção convencional (Quadro 8), constata-se que os dois primeiros têm mais em comum. Nestes dois modos de produção o objetivo central é a produção de produtos com qualidade tendo sempre em conta a defesa do ambiente e a saúde animal e humana. O modo de produção convencional de produção de bovinos em regime extensivo no Alentejo aproxima-se do modo de produção integrada, sendo que a principal diferença é a forma como os alimentos para os animais são produzidos, ou seja, a produção convencional pode utilizar uma mobilização de solos mais ativa e profunda, o que contribui para a erosão dos solos, e o uso de adubos químicos, herbicidas e pesticidas muito agressivos para o ambiente. Muitas vezes, mesmo em regime extensivo, explorações em modo convencional utilizam encabeçamentos superiores aos adequados à área de produção, isto contribui também para um esgotamento de recursos e para uma maior exposição dos solos e consequente erosão. No Alentejo, na produção convencional recorre-se muitas vezes a um sistema mais intensivo, que consiste no acabamento dos animais para abate com recurso a alimentos compostos comerciais em parques fechados.

Quadro 8. Comparação dos diferentes Modos de Produção

Comparação dos diferentes Modos de Produção			
Intervenções	Modo Convencional	Modo de Produção Integrada	Modo Biológico
Mobilização de Solos	Intensa	Mínima	Mínima
(Pesticidas e Herbicidas)	Pouco controlados	Muito controlados	Naturais
Adubação	Sem controlo	Orgânicos e Químicos	Orgânicos
Encabeçamento	Muitas vezes acima do ideal	Adequado à unidade de produção	Adequado à unidade de produção
Alimentação	-Pastagens, Forragens (conservadas ou não), - Alimento composto	- Pastagens, Forragens (conservadas ou não) maioritariamente da exploração ou produzidos em PRODI, - Alimentos compostos fabricados segundo regulamentos da UE para o PRODI	-Pastagens, Forragens (conservadas ou não) da exploração ou produzidos em MPB. -Alimentos compostos fabricados segundo regulamentos da UE para MPB
Sistema de produção	Extensivo / Semi-intensivo/ Intensivo	Extensivo	Extensivo

Fonte: adaptado de Fachinello (2003)

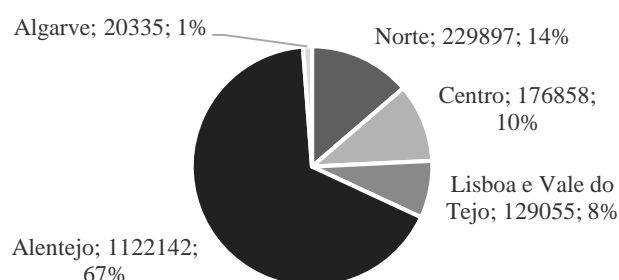
2.2. Pastagens e forragens no Alentejo

Os sistemas de produção de bovinos de carne em regime extensivo no Alentejo têm como alimentação base as pastagens e as forragens. A Figura 12 evidencia a elevada predominância de prados e pastagens permanentes na SAU do Alentejo. Estes alimentos são os mais adequados a este regime de exploração, já que se trata de alimentos naturais. Do ponto de vista económico estes alimentos são mais viáveis quando comparados com os alimentos compostos, pois estes estão dependentes da disponibilidade e especulação dos mercados e consequentes aumentos do preço das matérias-primas que o constituem, aumentando assim

os custos relativos à alimentação. As pastagens asseguram não só um elevado grau de bem-estar e sanidade animal, mas também uma elevada qualidade dos produtos pecuários, garantindo simultaneamente uma boa preservação do ambiente (Calouro e Cavaco, 2006).

O Alentejo é a região com maior dimensão e maior efetivo de bovinos de carne em regime extensivo, assim como a maior área de pastagem com cerca de 67% do total do território nacional (Gráfico 4) e culturas forrageiras de Portugal. Assistiu-se a um aumento na área de pastagem em Portugal, explicada pelo aumento da área de pastagem no Alentejo (Gráfico 5).

Gráfico 4. Superfície agrícola utilizada (há) por Localização Geográfica (NUTS-2001) Composição da superfície agrícola utilizada – Pastagem Permanente – Regiões



Fonte: INE, 2013e

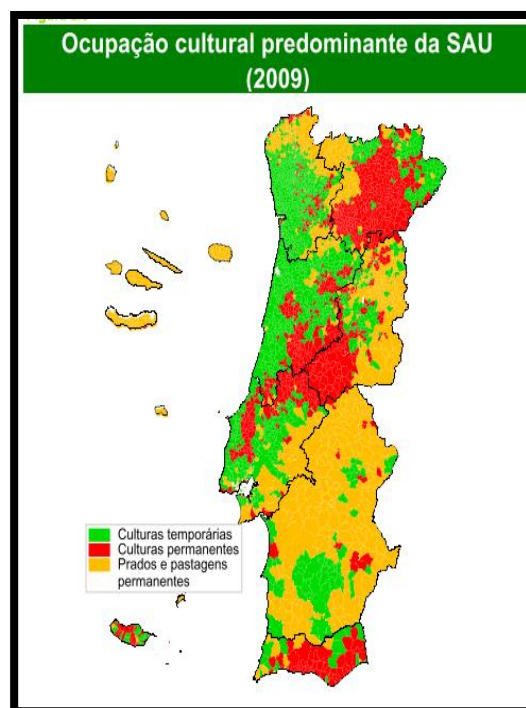
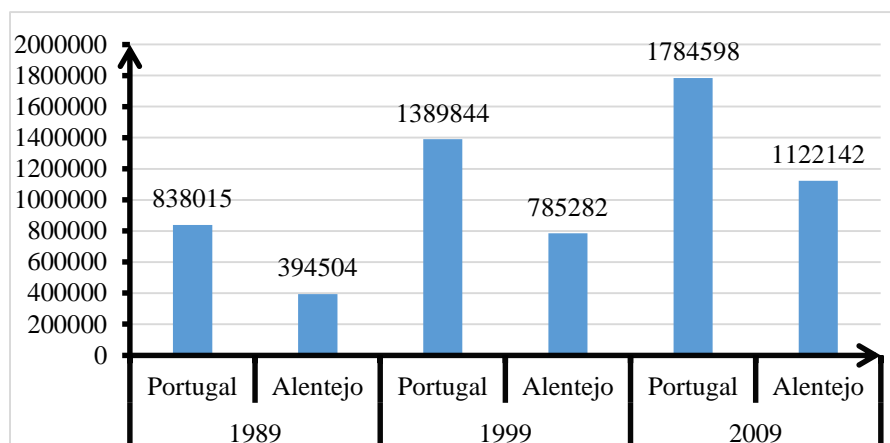


Figura 12. Ocupação da SAU (INE, 2011)

Os dados do Recenseamento Agrícola 2009 indicam que nesta região a área de pastagem permanente aumentou cerca de 27 % entre 1999 a 2009 (INE, 2011).

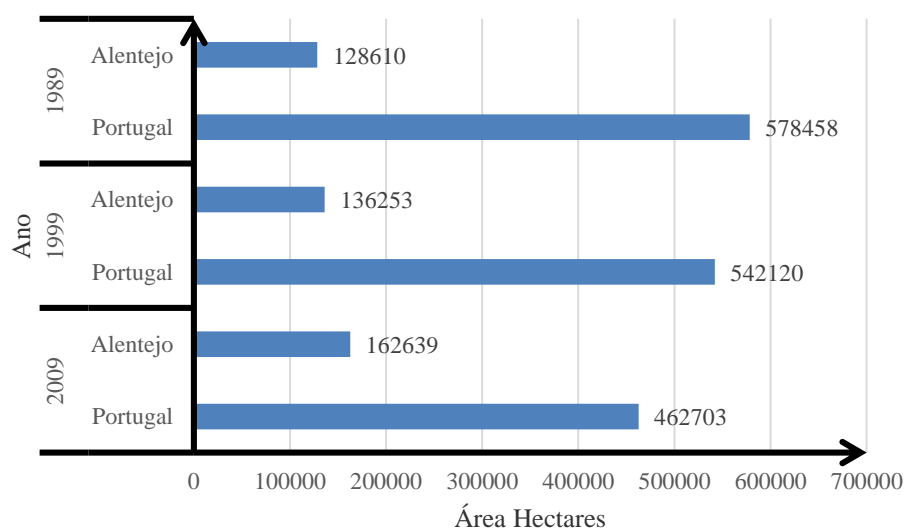
Gráfico 5. Superfície agrícola utilizada (hectares) por Localização Geográfica NUTS – 2001- Composição da superfície utilizada: Pastagem Permanente



Fonte: INE, 2013e

No que diz respeito a culturas forrageiras houve um decréscimo na área desde 1989 a nível nacional, contrariando a tendência nacional, o Alentejo aumentou a sua área de culturas forrageiras nos últimos anos (também na sequência da redução da área com cereais e oleaginosas) (Gráfico 6).

Gráfico 6. Superfície das culturas temporárias (ha) por Localização geográfica (NUTS - 2001), Tipo (culturas temporárias) e Classes de área (cultura agrícola); Decenal- Culturas Forrageiras



Fonte: INE, 2013g

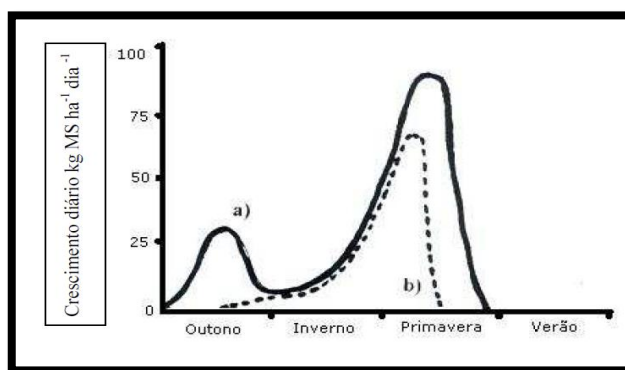
As pastagens e forragens apresentam-se de extrema importância para a região, já que ocupa grande parte da SAU e é a principal fonte de alimento para a produção de bovinos de carne.

De forma a rentabilizar a área de exploração e aproveitamento da erva disponível é necessário conhecer o comportamento de crescimento da erva ao longo do ano. Conhecer a disponibilidade de alimento é indispensável para um bom planeamento e gestão de uma exploração.

Na região do Alentejo as pastagens de sequeiro predominam sobre as pastagens de regadio; na exploração em estudo não existe regadio nem se irá colocar essa hipótese no cenário futuro, pelo que neste trabalho a referência serão os valores de crescimento de erva e composição nutricional para a situação de sequeiro.

O crescimento de erva no Alentejo é afetado pelas condicionantes climáticas da região, Invernos húmidos e frios e Verões quentes e secos. O pico de crescimento de erva corresponde à Primavera, durante os meses de Verão não há crescimento, e ocorre ainda um ligeiro crescimento no Outono, correspondente às primeiras chuvas, que depois é comprometido pelas baixas temperaturas do Inverno (ver Gráfico 7).

Gráfico 7. Curva de crescimento das pastagens de sequeiro. a) Anos ou regiões com maior precipitação; b) anos e/ou regiões mais secas.



Fonte: Moreira, 2002 citado por Freixial & Barros, 2012.

Para Moreira (2002) pastagens, prados ou culturas pratenses são culturas ou comunidades de plantas geralmente herbáceas, consumidas no próprio local em que crescem pelos animais em pastoreio, estando por isso sujeitas a ação de preensão, ingestão (desfoliação), pisoteio e dejeção.

As pastagens têm várias classificações, as pastagens podem ser permanentes ou temporárias. São consideradas pastagens permanentes aquelas que têm uma longa duração, estando essa duração dependente da conservação e produtividade da pastagem. As pastagens temporárias estão normalmente integradas em rotações de culturas, com uma duração mais curta e pré-determinada (Moreira, 2002). As pastagens podem ser classificadas ainda consoante o grau de intervenção humano na pastagem. Existem pastagens naturais ou espontâneas, sem qualquer intervenção do homem. Quando as pastagens naturais têm uma composição florística desadequada e pouco diversa ou com pouca produção, pode recorrer-se à correção através da sementeira de espécies vegetais e à fertilização dos solos, assim este tipo de pastagem passa a denominar-se pastagem natural melhorada (Freixial e Barros, 2012a). As pastagens instaladas pelo homem são designadas como pastagens semeadas.

A disponibilidade de alimento ao longo do ano varia conforme as estações do ano, apesar de não haver crescimento de erva nos meses de Verão o alimento continua disponível mas com decréscimo de qualidade. O Inverno apresenta-se assim como a estação em que a disponibilidade de erva é limitada, nesta altura recorre-se normalmente a alimentos conservados, que tem como base as forragens. Culturas forrageiras ou forragens são as culturas de plantas herbáceas de ciclo vegetativo anual ou vivaz, destinadas à alimentação animal e aproveitadas predominantemente através de corte mecânico (eventualmente pastoreio direto ou aproveitamento misto) e posterior alimentação fora do local de produção, seja sob a forma de erva verde ou conservadas sob a forma de feno, silagem ou feno-silagem (Freixial e Barros, 2012b). O feno é o alimento conservado mais utilizado na produção de bovinos de carne do Alentejo. A fenação é o processo do qual se obtém o feno, consiste no corte da erva, secagem até cerca 15- 20% de água, enfardação e armazenamento (Moreira, 2002).

Segundo Freixial e Barros (2012b), as forragens de outono/inverno são as principais alternativas forrageiras nos sistemas de produção animal com ruminantes nas condições de sequeiro Mediterrânico pois cumprem o seu ciclo naturalmente com a água da precipitação e não apresentam grandes exigências em temperaturas para o crescimento e desenvolvimento.

As pastagens e forragens de sequeiro mediterrânico devem possuir uma constituição biodiversa, contendo plantas leguminosas (trevos, serradela, biserrula, etc.) e gramíneas (aveia, vicia, azevém, etc.). As pastagens e culturas forrageiras ricas em leguminosas apresentam diversas vantagens em relação a pastagens naturais e culturas forrageiras com

base numa ou num número reduzido de espécies (Crespo, 2006, citado por Freixial e Barros, 2012b).

As leguminosas em consociação com o rizóbio fixam quantidades de azoto atmosférico que geralmente se situam entre 75 e 200 kg/ha em sequeiro e entre 150 e 500 kg/ha em regadio (Freixial e Barros, 2012a). A introdução de leguminosas na pastagem permite reduzir a quantidade de adubos azotados, reduzindo assim o impacto ambiental da atividade.

“As várias espécies com diferentes sistemas radiculares variados na forma, profundidade e densidade, assim como o seu modo de utilização, contribuem para a melhoria das características físicas, químicas e biológicas dos solos, melhorando a sua fertilidade e permitindo com a melhoria da sua estrutura também uma mais eficiente exploração de um maior volume de solo a diferentes profundidades, com uma maior e mais eficaz exploração da água e nutrientes pela comunidade de plantas que a constituem, com o aumento da produção de pastagem. As leguminosas aportam igualmente uma notável melhoria na qualidade do alimento da pastagem, devido aos seus mais elevados níveis de proteína e à maior capacidade de ingestão pelos animais” (Freixial e Barros, 2012a).

Parte III- Avaliação de tecnologias em diferentes cenários de PAC

3.1. Material e métodos

3.1.1. Material

Para estudar sistemas de produção em agricultura é necessário caracterizar e avaliar as explorações agrícolas de forma a determinar uma empresa tipo capaz de representar o sistema que se pretende tratar.

A empresa tipo pode ser definida teoricamente através de uma amostra representativa do universo de explorações, ou então tomando como base uma exploração real, como se fez neste trabalho.

A escolha de uma empresa real acarreta algumas desvantagens, pois incorpora condicionalismos e especificidades da exploração agrícola estudada. Apesar das desvantagens anteriormente descritas a escolha da empresa tipo tendo como base uma exploração real permite ter uma maior perceção das interdependências entre as componentes estruturais e funcional para efeitos da avaliação técnico-económica do plano de exploração global e das respetivas atividades.

3.1.2. Critérios para a escolha da empresa agrícola

A empresa agrícola utilizada para efeitos de estudo do sistema foi escolhida por apresentar características representativas do sistema de produção de bovinos de carne em regime extensivo no Alentejo. Com uma SAU de 410 hectares disponíveis para produção forrageira destinada à atividade de produção de bovinos de carne, a principal forma de aproveitamento dos solos é a pastagem natural de sequeiro em sob-coberto de montado, produzindo ainda consociação forrageira para feno (área média anual de 50 hectares) e tem instalada uma pastagem semeada biodiversa com 72 hectares.

Na empresa existem estruturas de apoio adequadas ao sistema de produção praticado, nomeadamente instalações pecuárias, construções para recolha de fenos, tração e maquinaria, equipamentos pecuários, recursos hídricos, cercas e caminhos.

3.1.3. Métodos

O problema que se apresenta na generalidade das empresas agrícolas é, em termos gerais, afetar recursos escassos da sua empresa agrícola (terra, trabalho e capital) entre usos alternativos (produção animal, vegetal e florestal) de forma a atingir determinados objetivos, sendo o mais comum a maximização do rendimento (Fernandes, 1999).

Atualmente a procura pela maximização de lucros e minimização de custos leva a que sejam utilizados cada vez mais métodos de gestão elaborados em empresa de diversas áreas. Assim a agropecuária não é exceção, independentemente do país onde se insere a empresa todas as empresas agrícolas partilham certos aspetos, para Estácio (1975) a homogeneidade das empresas agrícolas resulta de:

- Toda a empresa agrícola dispõe de certos fatores de produção em quantidades limitadas e está, além disso, sujeita a restrições de ordem institucional ou de natureza subjetiva, o que condiciona a escolha do plano ótimo tecnicamente possível que nela poderia ser seguido;
- Relativamente a qualquer empresa agrícola, pode definir-se um objetivo a atingir, traduzível em termos de uma função económica ou função-objetivo a maximizar, o que devera ser conseguido respeitando os condicionalismos anteriormente referidos;
- Nas empresas agrícolas de todos os países, qualquer que seja o sistema de organização da agricultura neles seguido, podem ser praticadas diferentes atividades, para efeitos práticos de gestão supostas em número finito, e até em alguns casos são concorrentes entre si no que respeita à utilização de fatores de produção;
- Em todas as empresas agrícolas é possível definir critérios capazes de permitir avaliar e exprimir a contribuição dada por cada uma das atividades anteriormente referidas para o objetivo que a empresa agrícola pretende atingir.

Uma ferramenta utilizada na criação de métodos de gestão é a programação matemática. Em termos gerais os problemas de programação matemática dizem respeito à afetação de recursos escassos a usos alternativos de modo a satisfazer determinado objetivo. Estes problemas são caracterizados pela infinidade de soluções, a escolha da melhor solução é feita em função de um objetivo pré-estabelecido. Uma solução que satisfaz simultaneamente as condições do problema e o objetivo designa-se por solução ótima.

Na programação matemática, a programação linear constitui um dos ramos mais desenvolvidos e mais utilizados. O seu objeto de estudo consiste em satisfazer da melhor forma determinado objetivo, sendo que existem limitações (restrições) ao funcionamento dessa atividade.

“O problema de programação matemática surge quando o objetivo e as restrições podem ser traduzidos por relações funcionais, que quando lineares constituem um problema de programação linear” (Ramalhete *et al.* 1985).

Matematicamente o problema de programação matemática consiste em determinar o valor de n variáveis x_1, x_2, \dots, x_n que tornam máximo ou mínimo o valor de uma função (função objetivo):

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n),$$

dadas m restrições ou condições,

$$g_i(x_1, x_2, \dots, x_n) \leq b_i \quad (i=1, 2, \dots, m),$$

e estando as variáveis sujeitas a condições de não negatividade,

$$x_j \geq 0 \quad (j=1, 2, \dots, n)$$

voltando a referir que no caso particular da Programação Linear as funções f e g_i são lineares. Esta subclasse da programação matemática é utilizada em áreas tao diversas como a Física, Engenharia e Economia (Ramalhete *et al.*, 1985).

Segundo Estácio (1975), o principal problema que se põe à utilização da programação linear na gestão da empresa agrícola não é a sua aplicabilidade face às diferentes situações possíveis no que respeita ao ambiente onde se enquadra a empresa, mas sim o da formulação e especificação do modelo, de forma a serem tidas em conta, através das respetivas restrições, das atividades incluídas e da função-objetivo.

É preciso ter atenção que o modelo não é senão uma representação simplificada da realidade e uma aproximação imperfeita da verdade (Cordonnier *et al.*, 1977).

Um modelo constitui uma imagem simplificada de uma realidade complexa, no entanto através dele é possível conhecer as variáveis, as ações e interações, preparar novas combinações ou intervenções e avaliar os respetivos resultados (Cary, 1992).

3.2. Cenários estudados

O modelo foi construído de modo a ser possível maximizar o rendimento de uma exploração agrícola produtora de bovinos de carne, mais concretamente vitelos ao desmame, considerando as opções de linha pura de raça Mertolenga ou em cruzamento com touros de raça Limousine em diferentes modos de produção: modo de produção biológica (MPB), modo de produção integrada (PRODI) e modo de produção convencional.

Foram estudados vários cenários tendo em conta parâmetros técnicos com influência no plano e resultados de exploração, com destaque para diferentes taxas de fertilidade (70%, 80% e 90%).

A reforma da PAC pós 2013 foi também considerada, os modelos foram desenvolvidos para os cenários da PAC atual e da PAC pós 2013.

Na atual PAC a produção de bovinos de aptidão carne beneficia de algumas ajudas, tais como:

- Prémio à vaca aleitante- vaca pertencente a uma raça de vocação "carne" ou resultante de um cruzamento com uma dessas raças, e que faça parte de uma manada destinada à criação de vitelos para produção de carne, o que pressupõe a alimentação dos vitelos com base no leite materno; as novilhas podem representar até 40% do limite individual do produtor (IFAP, 2013a);
- Pagamento complementar à manutenção de raças autóctones: prémio à vaca aleitante, atribuível apenas às fêmeas de raças autóctones Mertolenga, Alentejana e Brava de Lide exploradas em linha pura e inscritas no livro de adultos (LA) como reprodutoras da raça, que tenham parido nos 18 meses anteriores e cujo último parto seja inscrito no Livro Genealógico e que nessa campanha foram elegíveis para o prémio Vacas Aleitantes (IFAP, 2013b);
- Valorização dos modos de produção – MPB e PRODI – esta ajuda é calculada a partir da área candidata e do n.º de cabeças normais na exploração;
- Regime de pagamento único (RPU): não foi considerado no modelo; no entanto, para a dimensão do efetivo existente e sistema de produção de vitelos ao desmame e comercialização com 6-7 meses, e considerando o desligamento do prémio de extensificação (exploração com encabeçamentos abaixo de 1,4 CN por hectare de superfície forrageira), no caso da exploração em estudo o RPU poderia representar cerca de 15 mil Euros anuais.

Prevê-se que na PAC pós 2013, inicialmente prevista para o período 2014-2020 mas que só irá ter aplicação a partir de 2015, ocorram mudanças no tipo de apoios às atividades. As principais mudanças ocorrerão a nível dos pagamentos diretos, onde está previsto o desligamento total das ajudas, nomeadamente o prémio à vaca aleitante, assim como o fim do RPU e a criação do regime de pagamento base (RPB). As previsões apontam para que as medidas agroambientais prossigam, provavelmente com pequenas adaptações nas ações e processos de aplicação que nos modelos desenvolvidos neste trabalho não foram consideradas por falta de informação mais concreta. Assim, para o cenário PAC pós 2013 foram consideradas as seguintes ajudas:

- Pagamento complementar à manutenção de raças autóctones: condições de aplicação e montante idêntico ao já existente;
- Valorização dos modos de produção MPB e PRODI: tal como na PAC atual, esta ajuda é calculada a partir da área candidata e do número de cabeças normais na exploração, considerando-se níveis de ajudas idênticos aos presentemente praticados;
- Regime de pagamento base (RPB): esta ajuda prevê uma harmonização dos pagamentos por hectare entre os beneficiários, evitando desequilíbrios no apoio entre explorações tal como aconteceu no RPU por razões do referencial histórico para cálculo de ajudas.

3.3. Modelo proposto

A modelação para GAMS foi construída em três modelos base, de acordo como os modos de produção MPB, PRODI e convencional. Como estes modos de produção não são compatíveis na mesma exploração em termos de regulamentação comunitária, para além de não ser vantajoso por razões técnicas e funcionais a sua simultaneidade na exploração agrícola objeto de estudo, os modelos puderam ser desenvolvidos segundo modos de produção. Assim, descrevem-se seguidamente as atividades e restrições incluídas nos modelos:

As atividades são as seguintes:

- Atividades vegetais e atividade pecuária (bovinos de carne). As atividades vegetais foram subdivididas por áreas de forma a ter em conta as classes de pagamento das ajudas ao modo de produção (aplicável em MPB e PRODI), estando o montante da ajuda associado a um escalão, tal como foi referido na Parte II do trabalho;

- Consumo, pelo efetivo animal, de alimentos produzidos na exploração (feno e pastagem)
- Transferência de alimento: é considerada a transferência de alimentos entre os diferentes períodos de alimentação considerados nos modelos.

As restrições principais são relativas a:

- Disponibilidade de recurso terra (410 hectares);
- Disponibilidade de alimento por atividade pecuária;
- Alimentação animal, capacidade de ingestão e necessidades em unidades forrageiras.

Foram ainda adicionadas as seguintes restrições:

- A área de feno não pode exceder 50 hectares por condicionantes de natureza técnica: tipo de solos, densidade de árvores e divisão das parcelas na exploração. Existe uma área disponível para sementeira de consociação forrageira para feno de aproximadamente 150 hectares, da qual só cerca de um terço é semeada anualmente de forma a possibilitar dois anos de pousio que é aproveitado para pastoreio dos animais;
- A área de pastagem semeada biodiversa está limitada a uma folha de 72 hectares;
- As ajudas associadas ao modo de produção biológico e modo de produção integrada são atribuídas por hectare, estando condicionadas a um encabeçamento máximo (2 CN/hectare) que não é passível de ser atingido nesta exploração, pelo que essa restrição não entra na estrutura do modelo. No entanto também existe o condicionamento relativo ao número de hectares com direito a prémio, na relação de um hectare por cabeça normal existente na exploração, pelo que foi necessário colocar uma equação para colocar o número de hectares passíveis de receber ajuda em função da dimensão do efetivo quantificada em cabeças normais. Para calcular o número de cabeças normais considerou-se, de acordo com a regulamentação em vigor, que animais adultos (vacas e touros) equivalem a 1 CN e que os vitelos equivalem a 0,4 cabeças normais. No caso dos vitelos considerou-se só 50% dos animais, pois como são vendidos aos 6 meses a sua permanência em termos médios na exploração será metade do ano. Os rácios utilizados no modelo para multiplicar pelo número de vacas em produção (uma das variáveis do modelo) e assim determinar o número total de cabeças normais foram calculados de acordo com as diferentes taxas de fertilidade consideradas (90%, 80% e 70%, o que implica diferente número de vitelos), tendo-se obtido os valores 1,2, 1,18 e 1,16, respetivamente.

A mão-de-obra por vaca aleitante totaliza 13 horas anuais, correspondente a todas as atividades relacionada com os bovinos incluindo o transporte e distribuição de alimentos com trator, reboque e carregador-frontal. A mão-de-obra tem um custo de 10,6€/hora, que engloba o salário, segurança social e seguros.

Foram criados quatro períodos de alimentação, baseado na disponibilidade alimento ao longo do ano:

- R1 – 16 de Outubro a 15 de Dezembro
- R2 – 16 de Dezembro a 15 de Março
- R3 – 16 de Março a 15 de Junho
- R4 – 16 de Junho a 15 de Outubro

O rendimento a curto prazo e a médio-longo prazo por atividade pecuária e o custo de produção de feno e pastagem semeada biodiversa, também a curto prazo e a médio-longo prazo, foram calculados através de contas de atividades, na ótica da margem bruta (curto prazo) e da margem líquida (médio-longo prazo). A elaboração dessas contas de atividade teve em consideração as diferentes taxas de fertilidade e modos de produção. No anexo 4 encontra-se um exemplo dessas contas de atividade, no caso para tecnologia Mertolenga linha pura em MPB para 90% de fertilidade.

- Sets:
 - Identificação das culturas vegetais realizadas na empresa
 - Identificação da atividade pecuária e respetivas tecnologias.

Optou-se por realizar a venda de vitelos ao desmame para que seja possível avaliar o impacto das alterações nos diferentes cenários na produção de bovinos de carne com ligação à terra, já que as fases de recria e acabamento não têm uma ligação tão estreita com a utilização do espaço físico das explorações. Caso se optasse por considerar nos modelos tecnologias para as fases de produção posteriores ao desmame ter-se-ia de integrar (i) hipóteses de recria/acabamento em vários níveis de intensificação e diferentes locais (a campo, *feedlot* ou misto) e (ii) diferentes idades de abate, originando vitelo até 8 meses, vitelão até aos 12 ou vitelão Mertolengo DOP até 15 meses e novilho. Além disso, considerou-se unicamente a raça Mertolenga como linha materna, porque incluir outras raças (ex: raça Alentejana) ou fêmeas cruzadas aumentariam a complexidade do trabalho e exigiriam bastante mais tempo para a sua execução.

- Identificação das unidades de utilização relativas ao espaço físico disponível.
Apesar de ter sido considerada só uma unidade de utilização, este set foi criado com o intuito de deixar o modelo preparado para eventual introdução de outras unidades de utilização.
- Identificação dos alimentos produzidos na empresa a partir das culturas vegetais realizadas nos respetivos planos de exploração. Os alimentos comprados no exterior (alimento composto comercial para touros e vitelos) integram a conta de atividade bovinos. A administração e respetiva quantidade desses alimentos por animal é um dado técnico, não estando sujeita a disponibilidades nem a necessidades alimentares.
- Identificação dos períodos de alimentação
- Identificação da transferência de alimento entre períodos
- Identificação do trabalho alocado a atividade pecuária
- Identificação da ligação entre unidades de utilização e culturas
- Identificação da ligação entre culturas e alimentos para efetivo animal
- Parâmetros, tabelas e escalares
 - Rendimento da atividade pecuária
 - Ajudas ao modo de produção (MPB e PRODI) por hectare de culturas vegetais. Ao montante das ajudas por hectare foi retirado 8% correspondente a modulação para produtores que recebam ajudas acima de 5 mil Euros. No cenário PAC pós 2013 foram adicionados a este valor 150 euros por hectare que se considerou neste trabalho como ajuda correspondente ao regime de pagamento base RPB (este valor foi baseado no montante atualmente suportado pelo RPU, ao qual acresce o montante resultante do desligamento das ajudas ainda não desligadas (vaca aleitante, ovinos e caprinos) e considerando aumento da superfície agrícola utilizada.)
 - Custo da mão-de-obra por hora.
 - Custo variável por hectare das culturas vegetais (custo total para modelos de longo-prazo, nesta situação são adicionados ao custo por hectare 40 euros que correspondem ao valor locativo da terra).
 - Produção de alimento por cultura e por hectare e período.
 - Alimentos disponíveis por classe animal e período de alimentação.
 - Transferência de alimentos entre períodos.
 - Unidades Forrageiras Leite (UFL) por quilograma de matéria seca (kg.Ms) de alimento (feno e pastagem biodiversa e natural).

- Coeficiente de matéria seca dos alimentos nos diferentes períodos.
- Necessidades em UFL por unidade pecuária.
- Capacidade máxima de ingestão por unidade pecuária.
- Horas trabalho por unidade pecuária.
- Cabeças normais por unidade pecuária (Para os modelos no modo convencional a longo prazo no cenário PAC pós 2013, o agricultor é obrigado a manter um encabeçamento mínimo de forma a receber as ajudas, ou seja, existe a contrapartida do “agricultor ativo”)
- Variáveis
 - Rendimento de exploração
 - Área de culturas vegetais
 - Quantidade de unidades pecuárias
 - Transferência de alimentos
 - Consumo de alimentos
 - Contratação de mão-de-obra
- Equações
 - Função objetivo
 - Restrição área de feno
 - Restrição área de pastagem semeada biodiversa
 - Restrição área total
 - Restrições para as áreas máximas com ajuda ao modo de produção relativamente às diversas classes de áreas de culturas
 - Relação entre número de cabeças normais e hectares com direito prémio relativo ao modo de produção
 - Quantidade de trabalho por unidade pecuária
 - Alimentos e períodos de alimentação
 - Balanço entre necessidades alimentares e consumo de alimentos
 - Restrição de capacidade de ingestão
 - Encabeçamento mínimo (Para os modelos no modo convencional a longo prazo no cenário PAC pós 2013, o agricultor é obrigado a manter um encabeçamento mínimo (0,3 cabeças normais por hectare) de forma a receber as ajudas, ou seja, existe a contrapartida do “agricultor ativo”)
 - Maximização da capacidade ingestão

3.4. Validação do modelo

3.4.1. Parâmetros técnicos

Na caracterização da empresa (Parte I) foram identificadas e descritas as atividades vegetais, pecuária e os recursos disponíveis. O aparelho de produção da empresa, nomeadamente terras, benfeitorias e capital de exploração fixo, foi caracterizado a nível técnico, tendo também sido quantificada a mão-de-obra utilizada. Considerou-se também a auto-utilização de alimentos forrageiros da exploração. A combinação entre fatores de produção afetos às atividades e resultados obtidos deve ser aferida de forma a verificar se o modelo de programação linear se adapta à situação real, ou seja, deve se efetuada a validação do modelo.

No que diz respeito às atividades pecuárias e vegetais, foram adotados itinerários técnicos semelhantes aos utilizados na exploração na situação atual. Os indicadores técnicos para as atividades vegetais correspondem aos utilizados pela empresa em contexto real. Os preços e quantidades de adubos e de sementes utilizados foram baseados em informações dadas pelo empresário. Tal como foi referido no ponto II. Os tempos necessários para a realização das operações, taxas de reparações e conservações foram obtidos a partir de tabelas. Foram realizadas contas de atividade (Anexo 4) para determinar o custo por hectare da cada cultura (Quadro 9).

Quadro 9. Custo variável por hectare de cultura vegetal

Cultura Vegetal	Custo variável por hectare
Feno	257,65€
Pastagem Semeada Biodiversa	39,49€

Fonte: elaborado pelo autor a partir da conta de atividade

Na atividade pecuária foram utilizados os mesmos itinerários técnicos utilizados na empresa real (Parte I). Os preços e quantidades de fatores de produção utilizados na realização dos orçamentos de atividade foram obtidos a partir de informações dadas pelo empresário. O rendimento obtido por vaca foi de 559,94€.

Para a validação foram considerados os seguintes valores Quadro 10.

Quadro 10. Parâmetros técnicos

Parâmetros	Taxa
Fertilidade	90%
Mortalidade Vitelos	1%
Substituição	
Improdutividade	1%
Reforma por idade	8%
Mortalidade	1%
N.º de Vacas substituídas/ano	17

Fonte: Roquete et al., (2004) e informação fornecida pelo proprietário da empresa

Os indicadores relacionados com alimentação animal, produtividade das culturas e coeficiente nutritivos dos alimentos foram adaptados a partir de dados bibliográficos na parte II. Os valores utilizados para o valor nutritivo das culturas, a produção de alimento por cultura estão discriminados nos Quadros 11 e 12 respetivamente.

Quadro 11. Valor nutritivo em UFL por Kg.MS de alimento

Valor nutritivo em UFL por kg.Ms de alimento				
Períodos	R1	R2	R3	R4
Feno	0,6	0,6	0,6	0,6
Pastagem semeada biodiversa	0,85	0,85	0,6	0,40
Pastagem natural	0,8	0,75	0,5	0,35

Fonte: adaptado de Soltner, 1990

Quadro 12. Produção de alimento (kg.Ms) por hectare e período

Produção de alimento (kg.Ms) por hectare e período				
Períodos	R1	R2	R3	R4
Feno			3000	
Pastagem semeada biodiversa	300	250	1700	
Pastagem Natural	250	200	700	

Fonte: Adaptado da curva de pastagem Moreira, 2002

Foram quantificadas as necessidades totais por vaca e para os diferentes períodos de alimentação. Os valores utilizados para a quantificação encontram-se no Quadro 13.

Quadro 13. Necessidades diárias e capacidade de ingestão

Necessidades Diárias	Peso (kg)	UFL	Capacidade de ingestão (kg.Ms)
Mertolengo Puro			
Vacas			
1ª Fase de Aleitamento		6,75	12
2ª Fase de Aleitamento/ 1º Fase de Gest.		5,54	12
2ª Fase de Gestação		4,38	12
3ª Fase de Gestação		5,17	10
Vacas não produtivas	400	4,00	12
Touros	700	6,50	21
Vitelos mertolengo		2,50	
Mertolengo X Limousine			
Vacas			
1ª Fase de Aleitamento		7,04	12
2ª Fase de Aleitamento/ 1º Fase de Gest.		5,78	12
2ª Fase de Gestação		4,56	12
3ª Fase de Gestação		5,39	10
Vacas não produtivas	400	4,00	12
Touros	1000	8,50	28,5
Vitelos cruzados		2,92	

Fonte: Adaptado de Soltner, 1990

3.4.2. Resultados e discussão

O valor obtido para a margem bruta foi de 57246 €, este valor não inclui as ajudas associado ao regime de pagamento único (RPU). Comparando com o saldo entre proveitos totais e despesas de exploração obtido na conta de exploração da atividade bovinos apresentada na Parte I do trabalho 51520 €, o resultado obtido na validação é superior em cerca 11% (ver Input do modelo GAMS Anexo 5).

O ordenamento cultural resultante do modelo é semelhante ao da situação real. O efetivo bovino sofreu alteração, no modelo o encabeçamento aumenta para 172 vacas, ou seja, em comparação com a situação real, segundo o modelo o efetivo de vacas aleitantes é aumentado em 7 animais, situação que contribui para o aumento da margem bruta.

Os resultados obtidos na validação do modelo (Quadro 14) mostram-se ajustados à realidade da exploração.

No que diz respeito à área de culturas vegetais mantem-se igual à situação real, mantendo os 50 hectares de feno, 72 hectares de pastagem semeada biodiversa e 288 de pastagem natural.

O número de horas associado à mão-de-obra foi superior no modelo, comparativamente à situação atual. Este aumento é explicado pelo aumento do encabeçamento.

Quadro 14. Resultados do modelo e situação real

Atividades Vegetais	Resultado Modelo	Situação Real
Pastagem Natural	288	288
Pastagem Semeada Biodiversa	72	72
Feno	50	50
Atividade Pecuária	Resultado Modelo	Situação Real
Bovinos	172	165
Mão-de-obra	2247.5	2145

Fonte: Elaborado pelo autor com dados das contas de atividade e dos resultados do modelo GAMS

3.5. Ajustamentos de parâmetros técnicos para os diferentes cenários

3.5.1. Parâmetros técnicos

Neste ponto do trabalho pretende-se avaliar diferentes cenários para a empresa objeto de estudo, tendo sido considerados os seguintes:

- Diferentes taxas de fertilidade: 70%, 80% e 90%
- PAC Atual e PAC pós 2013

Nos dois cenários é introduzido no modelo a possibilidade de poder optar por produção de vitelos em linha pura de raça Mertolenga ou vacas da raça Mertolenga em cruzamento com touros Limousine, tal como acontece na situação real. Os diferentes cenários serão executados para os modos de produção MPB, PRODI e convencional, em contexto de curto prazo e de médio/longo prazo. Para estudar os diferentes cenários propostos foram feitos alguns ajustamentos no modelo.

No que diz respeito às ajudas associadas aos modos de produção MPB e PRODI (Montantes das ajudas referidos na Parte II), estas passam a estar ligadas às áreas escolhidas e encabeçamento, variando de modelo para modelo. Nos cenários da PAC pós 2013 os apoios por hectare são adicionados de 150€, seja pastagem natural, pastagem semeada biodiversa ou feno. Esta ajuda refere-se ao regime de pagamento base, medida que se prevê que integre a próxima reforma da PAC.

Nos cenários a longo prazo é adicionado ao custo total das áreas utilizadas para a produção de alimento, incluindo a área de pastagem natural, 40€ que corresponde ao valor locativo da terra.

O itinerário técnico para atividade pecuária manteve-se idêntico para os diferentes modos de produção. Nas culturas vegetais o itinerário técnico é ligeiramente alterado para o modo PRODI e convencional. Na cultura de feno é feita adubação de cobertura, com adubo azotado, a sua utilização em MPB não é permitida. Assim é considerado um aumento de produtividade na cultura feno (4400 Kg. MS por hectare em PRODI e modo convencional).

Para os cenários de 70% e 80% de fertilidade tiveram de ser efetuados alguns ajustamentos, pois a alteração do número de vitelos altera as necessidades nutritivas do efetivo e capacidade de ingestão do mesmo, estes dados variam também conforme as raças utilizadas na produção, ou seja, se a produção acontece em linha pura ou em cruzamento. Os cálculos foram feitos tendo por base as necessidades individuais dos animais, esses valores encontram-se no Quadro 12 já referido anteriormente.

Foram elaborados os orçamentos de atividade (Ex: MPB a 90% PAC atual Anexo 6) pecuária e vegetal para os diferentes cenários de forma a determinar os rendimentos por vaca e o custo das culturas por hectare (margem bruta e margem líquida, referente a custos variáveis ou custos totais). Os valores obtidos para a atividade pecuária encontram-se no Quadro 15 e os valores obtidos para os custos das atividades vegetais no Quadro 16.

Quadro 15. Valores obtidos nos orçamentos de atividade para os diferentes cenários

Taxa de fertilidade	Modos de Produção	Raças utilizadas	Cenários			
			PAC Atual		PAC pós 2013	
			Curto-Prazo	Médio Longo-Prazo	Curto-Prazo	Médio Longo-Prazo
90%	MPB	Mert	393,6 €	273,3 €	199,5 €	79,2 €
		MertxLIM	417,6 €	295,3 €	223,5 €	101,2 €
	PRODI	Mert	404,9 €	284,6 €	210,8 €	90,5 €
		MertxLIM	432,7 €	310,4 €	238,6 €	116,3 €
	Convencional	Mert	411,2 €	303,1 €	217,1 €	109,0 €
		MertxLIM	438,8 €	328,8 €	244,7 €	134,6 €
80%	MPB	Mert	360,9 €	240,6 €	166,8 €	46,5 €
		MertxLIM	384,9 €	262,5 €	190,7 €	68,4 €
	PRODI	Mert	371,1 €	250,9 €	177,0 €	56,7 €
		MertxLIM	395,6 €	273,3 €	201,5 €	79,2 €
	Convencional	Mert	377,3 €	269,2 €	183,2 €	75,1 €
		MertxLIM	401,7 €	291,7 €	207,6 €	97,5 €
70%	MPB	Mert	328,3 €	208,0 €	134,1 €	13,9 €
		MertxLIM	346,3 €	224,0 €	152,2 €	29,9 €
	PRODI	Mert	337,4 €	217,1 €	143,2 €	23,0 €
		MertxLIM	358,5 €	236,2 €	164,4 €	42,1 €
	Convencional	Mert	343,5 €	235,5 €	149,4 €	41,3 €
		MertxLIM	364,6 €	254,5 €	170,5 €	60,4 €

Fonte: elaborado pelo autor com base nos orçamentos de atividade

Quadro 16. Custos variáveis e totais para as atividades vegetais

Cenário PAC Atual e PAC pós 2013				
Cultura Vegetal	MPB		PRODI e Convencional	
	Curto-Prazo	Médio Longo-Prazo	Curto-Prazo	Médio Longo-Prazo
Pastagem Sem.Biodiversa	39,49 €	81,95 €	39,49 €	81,95 €
Feno	257,65 €	347,92 €	305,76 €	399,79 €
Pastagem Natural	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €

Fonte: elaborado pelo autor com base nos orçamentos de atividade vegetal

3.5.2. Resultados e discussão

Os quadros 17 e 18 apresentam os resultados dos modelos (Ex: modelo cenário PAC atual a médio-longo prazo 90% de fert.-Input e Output – Anexo 7 e 8). O primeiro quadro corresponde aos resultados económicos e ao efetivo base, que é definido pelo número de vacas aleitantes que integram o núcleo reprodutor. O quadro 19 reporta-se à dimensão das áreas utilizadas para produção de alimentos forrageiros e que foram determinadas no output GAMS para os diferentes cenários. Nos cenários a médio-longo prazo o rendimento obtido corresponde ao rendimento empresarial, que engloba a remuneração do trabalho diretivo, o risco do empresário e o lucro da empresa.

Observando o Quadro 17, o primeiro aspeto que ressalta dos resultados obtidos através dos modelos é que na quase totalidade dos cenários é escolhido o cruzamento entre Mertolengo e Limousine. A exceção verifica-se no modelo MPB de médio/longo prazo na atual PAC e para taxa de fertilidade de 90%, em que o plano de exploração selecionado integra núcleo mertolengo puro (60 vacas) e núcleo em cruzamento (90 vacas). Esta situação acontece porque a relação entre os rendimentos (margem líquida) por vaca de cada uma das tecnologias (mertolengo puro e mertolengo X limousine) apresenta grande equilíbrio; a variação de 2 Euros num desses rendimentos implica escolha integral dessa tecnologia ou a sua total exclusão da solução ótima.

O forte domínio da tecnologia mertolengo X limousine nos planos de exploração selecionados justifica-se por fatores técnicos, comerciais e de política agrícola:

- Performances produtivas dos vitelos cruzados, em que o touro Limousine contribui para melhores resultados de peso ao nascimento, de ganho médio diário e de índice de conversão, tudo isto contribuindo para animais mais pesados ao desmame, altura em que se processa a venda;
- Relativamente à comercialização dos vitelos «mertolengo puro» e «cruzados de mertolengo e limousine», os potenciais compradores em leilões ou intermediários valorizam substancialmente melhor os cruzados devido às melhores performances que atingem nas fases de recria e acabamento, pelo que os vitelos mertolengos ficam penalizados no seu valor de mercado quer pelo menor peso ao desmame, quer pelo menor preço por quilograma de peso vivo; por isso os cruzados geram maior rendimento para os produtores;
- Por ser reconhecida a menor competitividade das vacas raça Mertolenga explorada em linha pura comparativamente com a sua exploração em cruzamento com touro de raça exótica e ser fundamental manter parte considerável dos produtores com efetivos em linha pura

Quadro 17. Resultados dos modelos para os diferentes cenários

Taxa de Fertilidade	Modo de Produção	Raça utilizadas	Curto prazo – PAC atual		Médio - longo prazo- PAC atual		Curto prazo - PAC pós 2013		Médio-longo prazo - PAC pós 2013	
			Nº Vacas	Função Objetivo	Nº Vacas	Função Objetivo	Nº Vacas	Função Objetivo	Nº Vacas	Função Objetivo
90	MPB	Mert		72461,4 €	59,9	32287,9 €		89392,2 €		49714,0 €
		MertxLIM	156,4		90,1		150,0		144,5	
	PRODI	Mert		70249,3 €		27601,6 €		83999,8 €		44991,7 €
		MertxLIM	192,7		151,3		150,0		150,0	
	Convencional	Mert		70249,3 €		17554,2 €		70774,3 €		38566,1 €
		MertxLIM	192,7		133,9		134,9		123,0	
80	MPB	Mert		69000,6 €		28905,7 €		85614,3 €		45791,3 €
		MertxLIM	154,9		151,6		152,5		147,9	
	PRODI	Mert		64892,8 €		8330,6 €		79238,9 €		40226,2 €
		MertxLIM	199,1		152,5		154,0		151,4	
	Convencional	Mert		49503,5 €		15000,0 €		66268,6 €		34532,6 €
		MertxLIM	175,7		0,0		136,5		123,0	
70	MPB	Mert		64596,1 €		24680,6 €		80745,0 €		41173,4 €
		MertxLIM	157,8		152,8		155,2		147,3	
	PRODI	Mert		59077,6 €		19030,9 €		74397,1 €		35360,6 €
		MertxLIM	205,8		108,9		155,2		149,8	
	Convencional	Mert		44732,8 €		15000,0 €		62001,5 €		30863,4 €
		MertxLIM	159,7		0,0		136,1		123,0	

Fonte: elaborado pelo autor com base nos outputs do modelo GAMS

(preservação da raça nos três tipos de pelagens, disponibilização de novilhas e touros e abastecimento do mercado em produtos da raça Mertolenga, caso do vitelão Mertolengo DOP), foi instituído o pagamento complementar à manutenção de raças autóctones, sujeito a modulação e rateio. Nos modelos deste trabalho estimou-se o valor desse prémio em 71 Euros por vaca explorada em linha pura. Dos resultados obtidos conclui-se que esse pagamento não é suficiente para tornar competitiva a opção linha pura; os acréscimos que seriam necessários variam consoante os contextos dos diferentes modelos estudados, por exemplo (i) em «MPB - 90% de taxa de fertilidade - curto prazo - PAC atual» seria necessário aumentar em 12,8 Euros o pagamento por vaca, (ii) o mesmo cenário mas para PAC pós 2013 em curto prazo com aumento de 7 Euros já integraria plano e a partir de 14 Euros já surge em exclusivo, (iii) em médio/longo prazo a partir de 1 Euro integra solução e a partir de 11 Euros é atividade única; no modo PRODI e para 90% de taxa de fertilidade a linha pura é solução única para acréscimos de prémio de 11 Euros na PAC atual para curto prazo e de 13 Euros para médio/longo prazo, atingindo na PAC pós 2013 valores de 10 Euros e de 17 Euros, respetivamente; no mesmo contexto anterior mas para modo de produção convencional os valores seriam 13 €, 16 €, 21 € e 18 €, respetivamente.

Relativamente aos modos de produção os resultados são claramente favoráveis ao modo de produção biológico, seguido da produção integrada e do convencional. Os apoios existentes para os dois primeiros geram clara vantagem económica, sobretudo em sistemas de produção em que são pouco significativos os custos adicionais ou quebras significativas de produtividades; os próprios sistemas convencionais já se enquadram na orientação da sustentabilidade, pelo que ficar fora dos apoios ao modo de produção torna-os menos rentáveis.

Comparando o rendimento por vaca entre modos de produção (ver Quadro 15) em MPB os valores são inferiores aos de PRODI por razões de custo mais elevado de alguns fatores de produção. Também em desvantagem do MPB surge a menor produtividade de atividades (caso da consociação forrageira para feno). Quanto ao preço de mercado dos produtos comercializados seria espetável que os oriundos de MPB fossem mais elevados do que os de PRODI, sendo os de produção convencional os mais baratos. Por enquanto o mercado não faz essa distinção de forma generalizada e significativa, pelo que é o nível de apoios aos modos de produção alternativos que dão vantagem económica aos sistemas mais sustentáveis e vantajosos para o ambiente.

Os resultados para as diferentes taxas de fertilidade simuladas apresentam quebra de cerca de 4 mil Euros por cada 10 pontos percentuais de descida na taxa de fertilidade, situação relativamente semelhante quer para curto ou médio/longo prazo, modo de produção estudado ou cenário de PAC. O modo convencional não apresenta plano de exploração para cenários de PAC atual em médio/longo prazo e na PAC pós 2013 regista 123 vacas por razão de obrigatoriedade de agricultor ativo (considerou-se a restrição de um valor mínimo de 0,3 vacas aleitantes por hectare de SAU).

Outro comportamento dos resultados em relação as taxas de fertilidade é a tendência para aumento de encabeçamento à medida que a taxa de fertilidade baixa. O encabeçamento aumenta até ao ponto em que é viável produzir alimento capaz de alimentar o efetivo e manter a atividade viável. Nos cenários em que a situação anteriormente descrita não se verifica os encabeçamentos baixam de forma a utilizar o mínimo de recursos. No caso das ajudas associadas ao modo de produção, existe uma obrigação de encabeçamento mínimo (1 hectare por CN).

Comparando agora os cenários da PAC atual e da PAC pós 2013, verifica-se que o cenário da próxima reforma da PAC simulado neste trabalho é mais favorável para o valor de RPU considerado. Este valor de RPU foi associado unicamente ao desligamento do prémio complementar de extensificação (100 euros por vaca aleitante) que o efetivo bovino receberia nos anos de referência do histórico. Caso esta exploração tivesse realizado culturas arvenses ou recria de bovinos machos entre 2000 e 2002 teria valor de RPU superior a 15 mil Euros, pelo que só se pode concluir que, neste contexto de produção de bovinos aptidão carne com venda de vitelos aos 6 meses, o RPU proveniente exclusivamente desta atividade adicionado das ajudas diretas a bovinos de carne atribuídas pela PAC atual é menos vantajoso do que o eventual pagamento base no valor de 150 Euros por hectare de SAU.

O pagamento base a aplicar na PAC pós 2013 supera o valor de rendimento empresarial obtido nos planos de exploração definidos pelos modelos para contexto de médio/longo prazo. Tomando como referência o cenário de taxa de fertilidade de 90%, o rendimento empresarial por hectare regista 121,3 € em MPB, 109,7 € em PRODI e 94,1 € em modo convencional, ou seja, a não existência de pagamento base (que neste trabalho se estimou em 150 € por hectare) implicaria rendimento empresarial negativo nos montantes de 28,7 €, 40,3 € e 55,9 €, respetivamente.

No caso do modo convencional os encabeçamentos são baixos, quer a curto prazo, quer a médio-longo prazo para a PAC pós 2013. O recebimento das ajudas de RPB está condicionado pela contrapartida do “agricultor ativo” pelo que é obrigatório um

encabeçamento mínimo. Nesta situação os resultados indicam o encabeçamento mínimo para que seja possível receber as ajudas.

Observando o quadro 18, que corresponde às áreas determinadas pelos modelos para os diferentes cenários, verifica-se uma tendência para a realização de culturas vegetais que beneficiam de ajuda.

Quadro 18. Resultados dos modelos para áreas de culturas vegetais

Taxa de fertilidade	Modo de Produção	Cultura Vegetal	Áreas(hectares)			
			Curto Prazo- PAC atual	Longo Prazo - PAC atual	Curto Prazo - PAC pós 2013 -	Longo Prazo - PAC pós 2013
90	MPB	Pastagem Natural	308	320	316	312
		Pastagem Semeada Biodiversa	72	72	72	72
		Feno	30	18	22	19
	PRODI	Pastagem Natural	288	333	324	334
		Pastagem Semeada Biodiversa	72	60	72	60
		Feno	50	17	14	16
	Convencional	Pastagem Natural	288	393	389	395
		Pastagem Semeada Biodiversa	72	0	5	0
		Feno	50	17	16	15
80	MPB	Pastagem Natural	317	318	319	326
		Pastagem Semeada Biodiversa	72	72	72	60
		Feno	21	18	19	19
	PRODI	Pastagem Natural	288	336	325	335
		Pastagem Semeada Biodiversa	72	60	72	60
		Feno	50	14	13	13
	Convencional	Pastagem Natural	308	0	394	396
		Pastagem Semeada Biodiversa	72	0	0	0
		Feno	30	16	16	14
70	MPB	Pastagem Natural	321	321	323	327
		Pastagem Semeada Biodiversa	72	72	72	60
		Feno	17	14	15	14
	PRODI	Pastagem Natural	288	213	328	334
		Pastagem Semeada Biodiversa	72	60	72	60
		Feno	50	6	10	10
	Convencional	Pastagem Natural	326	0	397	398
		Pastagem Semeada Biodiversa	72	0	0	0
		Feno	12	0	13	12

Fonte: elaborado pelo autor com base nos outputs do modelo GAMS

Analisando concretamente os cenários a 90% de fertilidade e em modo produção biológica a área de pastagem semeada biodiversa é sempre escolhida na sua totalidade. A explicação para este facto está no montante das ajudas ao modo de produção que é paga por hectare de cultura. Nesta situação o modelo opta por realizar a totalidade de modo a receber a maior quantia possível. Em sentido contrário as áreas associadas ao feno raramente atingem o seu máximo de 50 hectares, pois o seu custo de produção é mais alto do que o da pastagem semeada biodiversa e o montante das ajudas a culturas forrageiras é inferior. Assim, a tendência é para o aumento de área de pastagem natural pois não apresenta qualquer custo, exceto a longo-prazo em que lhe está associado o valor de renda atribuído ou valor locativo da terra.

O preço sombra por hectare de terra atinge valores mais elevados no cenário da PAC pós 2013 em contexto de curto prazo e para 90% de fertilidade, com valores de 183,5 € (PRODI), 172,6 € (modo convencional) e 169,8 € (MPB). Para o mesmo cenário mas em contexto de médio/longo prazo o valor mais elevado surge no modo convencional (110 €), seguido do PRODI (12 €) e em MPB só realiza 403,4 hectares, o que se explica porque as ajudas destes dois últimos modos de produção estão condicionadas ao número de animais, pelo que o hectare de terra adicional já está muito para além da área elegível para ajudas.

Conclusão

Deste trabalho não se pode extrair a conclusão fundamental de que Portugal possa resolver a médio prazo o problema do elevado défice da balança comercial em carne de bovino, no entanto perspetiva algumas indicações positivas para a produção de vitelos a partir de efetivos de aptidão carne.

Num cenário de PAC pós 2013 caracterizada por objetivos tripartidos pelo económico, ambiental e territorial, a produção de bovinos de carne nas explorações do Sul de Portugal pode ter um papel muito ativo no quadro de agricultura sustentável.

Este trabalho evidencia que os apoios financeiros diretos e indiretos são importantes para o sector mas os parâmetros técnicos também têm consequências nos resultados económicos. Nos modelos estudados consideraram-se diferentes níveis de taxa de fertilidade e percebeu-se o seu efeito na viabilidade da atividade; para muitos outros indicadores (exemplos: taxa de mortalidade, ganho médio diário, índice de conversão, vida útil dos reprodutores e dos recursos materiais utilizados) ou competências de trabalho operacional e diretivo, assumiu-se que, seguindo o observado na exploração objeto de estudo, as performances atingiam bom nível; é neste cenário de «normalidade técnica com razoável eficácia» que devem ser avaliados os resultados dos modelos que integram este trabalho.

A utilização de raças autóctones, como é o caso da Mertolenga, pode ser uma boa opção para os planos de exploração de empresas agro-pecuárias. A raça Mertolenga está perfeitamente adaptada às condições de exploração no Alentejo, aproveitando da melhor forma os recursos disponíveis. Contudo a produção de animais em linha pura de raça Mertolenga continua a ser pouco competitiva, optando muitas explorações por utilizarem touros de raças exóticas. Para que os produtores possam optar pelo cruzamento em linha pura a raça Mertolenga deve beneficiar de ajudas ligeiramente superiores às que recebe atualmente no âmbito das medidas agro-ambientais. A manutenção das raças autóctones é de extrema importância para a preservação de recursos genéticos regionais, mantendo também a diversidade genética da espécie. No entanto, o cruzamento industrial a partir de linha mãe raça Mertolenga é complementar com a produção em linha pura, pelo que a opção correta é encontrar um ponto de equilíbrio para que estes dois modelos de produção sejam sustentáveis.

Os produtos com qualidade reconhecida (no caso da raça Mertolenga o Vitelão Mertolengo DOP) ou que têm notória qualidade complementada também pelo próprio

sistema de produção (estruturas, tecnologia, itinerário técnico), teriam no preço dos produtos e implicitamente no preço ao produtor o instrumento de valorização do processo produtivo. O mesmo deveria acontecer relativamente à alteração dos modos de produção para formas ambientalmente e socialmente mais benéficas. A verdade é que o preço ao produtor não denota essa qualidade acrescida e reconhecida, pelo que acabam por ser as ajudas agro-ambientais – raças autóctones e alteração dos modos de produção – que sustentam estas escolhas dos produtores.

De facto é evidente a importância das ajudas à produção para a viabilidade da atividade, assumindo que as performances técnicas se mantêm pelo menos em nível regular. O modo de produção biológico e a produção integrada adaptam-se perfeitamente à produção de bovinos de carne em extensivo no Alentejo. Ambos os modos de produção privilegiam métodos com menos impacto ambiental e acentuam o equilíbrio entre a produção e o ecossistema onde esta está integrada. O nível de resultados atingido no modo de produção biológico mostra que, apesar de todas as suas contrapartidas (restrição na utilização de alguns fatores de produção que incrementam a produtividade e preços de aquisição mais elevados), é mais vantajosa para o rendimento empresarial, para o ambiente e para o território.

A reforma da PAC pós 2013 para empresas com características semelhantes à estudada neste trabalho pode ser favorável. Na ótica regional e nacional, com o desligamento total das ajudas diretas e implementação do Pagamento Base terminarão certamente os direitos de vaca aleitante, pelo que poderá surgir crescimento do efetivo nacional, com destaque para o Alentejo pela dimensão das empresas e ecossistema montado. Mantendo-se as ajudas agro-ambientais em níveis e condições relativamente semelhantes às atuais, é espectável que possa haver melhorias no nível de aprovisionamento do País em carne de bovinos, não por redução do consumo interno mas por aumento da produção nacional. Recursos de suporte, recursos de produção e recursos técnicos estão disponíveis a par de diversas raças autóctones e produtos de qualidade reconhecida.

Sugestões futuras

Atualmente os produtos resultantes de modo produção alternativos são pouco diferenciados dos produtos obtidos em modo convencional, sendo que os preços de venda ao desmame não apresentam diferenças perceptíveis. Os produtos certificados (agricultura biológica, produção integrada, DOP, IGP; ETG), apesar da sua qualidade reconhecida, não atingem presentemente nível de procura no consumidor final que permita ao sector da produção de carne de bovino direccionar-se para este tipo de produtos. Tendo em conta o que foi analisado neste trabalho sobre a competitividade dos vitelos produzidos em linha pura de raça Mertolenga e vitelos MertolengoXLimousine, seria interessante perceber como a melhor e mais generalizada valorização de produtos certificados afetaria (i) o mercado de vitelos ao desmame (dimensão e preço ao produtor) e (ii) os rendimentos das empresas na recria e acabamento.

Neste contexto em que o mercado não remunera compensadoramente quer produtos de qualidade reconhecida, quer modos de produção alternativos, seria vantajoso perceber que tipos de ajudas e respetivos montantes seriam necessários para que recrias e acabamentos em MPB ou PRODI pudessem competir com os produtos resultantes de engordas em modo convencional.

Bibliografia

- Albino, J., 2008. Análise dos encargos com a utilização das máquinas agrícolas. Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Lisboa.
- Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos, 2011a. Origem, história e evolução [WWW Document]. URL <http://www.mertolenga.com/conteudo.php?idm=79> (accessed 5.22.12).
- Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos, 2011b. Distribuição Geográfica [WWW Document]. URL <http://www.mertolenga.com/conteudo.php?idm=10> (accessed 5.22.11).
- Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos, 2011c. Linha Materna [WWW Document]. URL <http://www.mertolenga.com/conteudo.php?idm=83> (accessed 5.22.12).
- Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos, 2011d. Dados produtivos e reprodutivos [WWW Document]. URL <http://www.mertolenga.com/conteudo.php?idm=82> (accessed 5.22.12).
- Avillez, F., Gomes da Silva, F., Trindade, C.P., Salema, J.-P., Pereira, N., 2006a. Planeamento da Empresa Agrícola – Manual Técnico, Curso de Formação Global em Gestão Agrícola, Módulo I, 1ª ed.
- Avillez, F., Gomes da Silva, F., Trindade, C.P., Salema, J.-P., Pereira, N., 2006b. Gestão da Empresa Agrícola – Manual Técnico, Curso de Formação Global em Gestão Agrícola, Módulo II, 1ª ed.
- Boller, E., Avilla, J., Joerg, E., Malavolta, C., Wijnands, F.G., Esbjerg, P., 2004. Integrated Production Principles and Technical Guidelines. IOBC wprs Bulletin 27, 54.
- Bourgeois, D. (1997). How it all began. Bonn. Retirado de http://www.ifoam.org/sites/default/files/page/files/denis_ifoam.pdf
- Branco, A.I. de F., 2009. Bovinicultura no modo de produção biológico. Universidade do Porto.
- Calouro, F., Cavaco, M., 2006. Produção Integrada das Culturas - Pastagens e Forragens-. Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Oeiras.
- Calvário, R.M.O., 2010. Política de Desenvolvimento Rural na União Europeia: Agricultura, Ambiente e Território. Universidade Nova de Lisboa.
- Cardoso, J., 1965. Solos de Portugal. Direcção Geral dos Serviços Agrícolas, Lisboa.
- Cary, F., 1992. Estudos de Sistemas Agrícolas no Distrito de Portalegre: 1960 a 1990. Universidade de Évora.

- Comissão Europeia, 2008. Regulamento (CE) N. o 889/2008 da Comissão.
- Conselho Europeu, 2007. Regulamento (CE) N.o 834/2007 do Conselho.
- Cordonnier, P., Carles, R., Marsal, P., 1977. *Économie de l'Entreprise Agricole*. Éditions Cujas, Paris.
- Direção Geral de Veterinária, 2011. Normas de Produção Integrada - Componente Animal. Lisboa.
- ESRI, 2011. ArcGis Desktop.
- Estácio, F., 1975. *A Programação Linear em Agricultura*. Fundação Calouste Gulbenkian, Oeiras.
- Fachinello, J., 2003. Produção integrada x produção orgânica [WWW Document]. Embrapa. URL http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/fruticultura_fundamentos_pratica/13.3.htm (accessed 9.26.13).
- Fernandes, L., 1999. Campos do Sul : da história e agro-economia do porco alentejano ao desenvolvimento sustentável da sua agricultura. Universidade de Évora.
- Fernandes, L., Rosado, M., Marques, F., Cachatra, A., Pais, J., Henriques, N., Gomes, P., Agostinho, F., Horta, P., 2013. Economic and environmental indicators of Mertolenga beef cattle and Serpentina goat farms in Montado areas, in: "Acknowledging the MONTADOS and DEHESAS as High Nature Value Farming Systems: Implications for Classification and for Policy Support". ICAAM International Conference 2013, Mitra Campus, University of Évora.
- Freixial, R., Barros, J.F.C., 2012a. *Sebenta Pastagens*. Universidade de Évora, Évora.
- Freixial, R., Barros, J.F.C., 2012b. *Sebenta de Forragens*. Universidade de Évora, Évora.
- Henriques, J., Carneiro, J., 2001. *Encargos principais tarefas agrícolas*. Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Lisboa.
- IFAP, 2012. Alteração dos modos de produção 2007-2013 [WWW Document]. URL http://www.ifap.min-agricultura.pt/portal/page/portal/ifap_publico/GC_drural/GC_proder/GC_vmp_L/GC_amp_R (accessed 9.23.13).
- IFAP, 2013a. Prémio por vaca em aleitamento - Continente Ano 2013 [WWW Document]. URL http://www.ifap.min-agricultura.pt/portal/page/portal/ifap_publico/GC_ajudas/GC_animais/GC_vacas_R (accessed 9.27.13).
- IFAP, 2013b. Pagamento complementar à manutenção de raças autóctones - Ano 2013 [WWW Document]. URL http://www.ifap.min-agricultura.pt/portal/page/portal/ifap_publico/GC_ajudas/GC_animais/GC_vacas_R

- agricultura.pt/portal/page/portal/ifap_publico/GC_ajudas/GC_animais/GC_complRA_R (accessed 9.27.13).
- IFOAM, 2008. Definition of Organic Agriculture [WWW Document]. URL http://www.ifoam.org/growing_organic/definitions/sdhw/pdf/DOA_Portuguese.pdf (accessed 3.8.13).
- INE, 2011. Recenseamento Agrícola 2009 - parte I. Instituto Nacional de Estatística.
- INE, 2013a. Consumo humano de carne per capita (kg/ hab.) por Tipo de carnes; Anual [WWW Document]. URL http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=000211&contexto=bd&selTab=tab2 (accessed 9.24.13).
- INE, 2013b. Grau de auto-aprovisionamento de carne [WWW Document]. URL http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=000212&contexto=bd&selTab=tab2 (accessed 9.24.13).
- INE, 2013c. Estatísticas Agrícolas 2012. Lisboa.
- INE, 2013d. Efectivo bovino (N.º) por Localização geográfica (NUTS - 2001), Categoria (efectivo bovino) e Classes de número de bovinos; Decenal [WWW Document]. URL http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=004446&contexto=bd&selTab=tab2 (accessed 9.23.13).
- INE, 2013e. Superfície agrícola utilizada (ha) por Localização geográfica (NUTS - 2001), Composição da superfície agrícola utilizada e Classes de superfície agrícola utilizada; Decenal [WWW Document]. URL http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=004446&contexto=bd&selTab=tab2 (accessed 9.23.13).
- INE, 2013f. Superfície agrícola utilizada (ha) por Localização geográfica (NUTS - 2001), Composição da superfície agrícola utilizada e Classes de superfície agrícola utilizada; Decenal [WWW Document]. URL http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=004446&contexto=bd&selTab=tab2 (accessed 9.23.13).
- INE, 2013g. Superfície das culturas temporárias (ha) por Localização geográfica (NUTS - 2001), Tipo (culturas temporárias) e Classes de área (cultura agrícola); Decena [WWW Document]. URL http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=004446&contexto=bd&selTab=tab2 (accessed 9.23.13).
- Instituto de Meteorologia de Portugal, Agencia Estatal de Meteorologia, 2011. Atlas climático ibérico.
- International Federation of Organic Agriculture Movements EU Group, 2010. Organic food and farming - system approach to meet the sustainability challenge. IFOAM EU Group, Belgium.

- Marques, F., Fernandes, L., 2010. Modelo de registo de informação técnica e económica em empresas agrícolas.
- Massot, A., 2013. Instrumentos da PAC e respetivas reformas.
- Mendonça, E., Henriques, J., Carneiro, J., 2000. Tempos de tarefas agrícolas. Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Lisboa.
- Ministério da Agricultura do desenvolvimento rural e das pescas, 2013. Decreto-Lei n.º 37/2013. Diário da República - I Série, Portugal.
- Moreira, N., 2002. Agronomia das Pastagens e Forragens. UTAD - Vila Real.
- Neves, M., Neves, J.F., 2006. Agricultura orgânica e produção integrada: Diferenças e semelhanças. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, 23, 191–205.
- Pais, J., Henriques, N., Rodrigues, S., Roquete, C., Fernandes, L., Marques, F., 2013. Avaliação técnica e económica da produção de vitelão Mertolengo DOP no CTR-ACBM, in: Recursos Genéticos Autóctones Para Uma Produção Animal Sustentável. Santarém.
- Ramalhete, M., Guerreiro, J., Magalhães, A., 1985. Programação Linear. McGraw-Hill, Lisboa.
- República Portuguesa, 1995. Decreto-Lei nº180-95. Diário da República - I Série - A.
- República Portuguesa, 2009. Decreto-Lei n.º 256/2009. Diário da República - I Série, Portugal.
- Rodrigues, A.M., 2006. Modo Biológico de Produção de Bovinos. Castelo Branco.
- Roquete, C., Pais, J., & Henriques, N. (2004, Maio). Raça Bovina Mertolenga. Castelo Branco: II Jornadas Técnicas de Raças Bovinas Autóctones. Escola Superior Agrária - Castelo Branco
- Rosenthal, R.E., 2008. GAMS - A User's Guide. Washington, DC, USA.
- Soltner, D., 1990. Alimentation des Animaux Domestiques - Tables de calcul des rations, 19ª ed. Collection Sciences et Techniques Agricoles, Bressuire.
- Vaerst, M., Roderick, S., Lund, V., Lockeretz, W., 2004. Animal health and welfare in organic agriculture. Cabi, Wallingford.

Anexo 1. Descrição dos solos

Segundo Cardoso, (1965):

Al e Sbl

Os aluviosolos e solos de baixa são solos incipientes em que os processos de formação do solo não atuaram ainda tempo suficiente para provocar diferenciações, a não ser, uma certa acumulação de matéria orgânica à superfície, a qual nunca é muito grande devido ao bom arejamento dessa camada superior, a mineralização processa-se rapidamente. Estes solos apresentam muita vezes uma considerável variação morfológica, mas não possuem verdadeiros horizontes genéticos. Este tipo de solos possuem em regra uma toalha freática mais ou menos profunda, sujeita a oscilações ao longo do ano.

Pg

Os Solos Litólicos Não Húmicos de granitos ou rochas afins são caracterizados pelos seus horizontes:

Horizonte Ap – 15 a 25 cm; pardo-pálido, pardo-claro ou pardo-amarelado; arenoso, sem agregados, solto e com pH 4,5 a 5,5.

Horizonte AC ou B – 10 a 40 cm; idêntico ao anterior mas ligeiramente mais claro. Com transição gradual para o Horizonte C.

Horizonte C – material originário de cor mais clara que as camadas superiores; com espessura superior a 10 cm; arenoso ou franco-arenoso e com alguns fragmentos de rochas em meteorização, com profundidade tornam-se cada vez mais evidentes os componentes minerais da rocha-mãe, que é um granito ou uma rocha afim.

Pgm

Os Solos Litólicos não húmicos dos climas sub-húmidos e semiáridos normais de rochas eruptivas de composição mineralógica entre granito e o quartzo diorito, caracterizam-se por:

Horizonte Ap – 15 a 25 cm; pardo ou pardo amarelo, arenoso; sem agregados, solto; pH 5,5 a 6,5. Com transição gradual para o Horizonte B.

Horizonte B -15 a 20cm; pardo ou pardo-amarelado, franco-arenoso ou franco; estrutura anisoforme subangulosa grosseira fraca; pH 6 a 7.

Horizonte C – Material originário proveniente da desagregação de rochas eruptivas de composição mineralógica entre granito e quartzo diorito, principalmente quartzomonzoritos e granodioritos, e qual é de textura mais fina do que o dos solos (Pg).

Ppg

Os Solos litólicos não húmicos dos climas sub-húmidos e semiáridos normais de rochas microfíricas claras, caracterizam-se por:

Horizonte Ap- 15 a 30 cm; rosado, cinzento ou pardo-claro e pardo – avermelhado; arenoso-franco ou franco-arenoso, com alguns ou bastantes elementos grosseiros (saibro, cascalho ou pedra) de rocha – mãe, sem ou quase sem agregados; solto ou muito friável; pH 5,5 a 6,5. Com transição nítida para o Horizonte AC ou B.

Horizonte AC ou B - 10 a 40 cm; rosado ou pardo-claro e vermelho – amarelado; arenoso-franco ou franco-arenoso, com algum saibro, sem ou quase sem agregados, solto ou muito friável, quando secas as partículas minerais mostram-se ligeiramente ligadas entre si; pH 5,5 a 6,5. Com transição nítida ou gradual para Horizonte C.

Horizonte C – Material originário proveniente de rochas microfíricas claras (pórfiros graníticos, quartzomonzoníticos e granodioríticos, principalmente).

Pmg

Os Solos argiluvitados pouco insaturados, mediterrâneos pardos de materiais não calcários normais de quartzodioritos, caracterizam-se por:

Horizonte A1 – 15 a 35 cm; pardo ou castanho, franco-arenoso a arenoso. Estrutura granulosa fina fraca ou sem agregados, não aderente, não plástico, muito friável ou solto, fofo ou solto; pH 5,5 a 6,5. Transição nítida ou abrupta para o Horizonte B.

Horizonte B – 20 a 50 cm; pardo ou castanho com pontuações esbranquiçadas de feldspatos, franco – argiloso-arenoso, franco-argiloso, argilo-arenoso ou argiloso; estrutura prismática média ou grosseira moderada ou fraca, há películas de argila nas faces dos agregados, aderente, plástico, muito firme ou firme, muito rijo ou rijo; pH 6,5 a 7,5. Transição nítida ou gradual para o Horizonte C.

Horizonte C – Material originário proveniente da desagregação de quartzodioritos, notando-se nele, além de feldspatos, partículas de quartzo e de micas.

Cal

Os Solos hidromórficos sem horizonte eluvial, para-aluviossolos de aluviões ou coluviais de textura ligeira, caracterizam-se por:

Horizonte A1- 20 a 30 cm; pardo-acinzentado, pardo-acinzentado-escuro ou cinzento-escuro; textura mediana, com estrutura granulosa média e fina moderada, aderente ou pouco aderente, plástico ou pouco plástico, friável, pouco rijo; pH 6 a 8. Transição abrupta ou nítida para horizonte Bg.

Horizonte Bg -30 a 90 cm; cinzento muito escuro ou preto, franco-argiloso, por vezes argiloso, com estrutura prismática ou anisoforme angulosa média moderada, aderente, plástico, friável ou firme, rijo ou muito rijo; pH 5,5 a 6,5. Com transição gradual para Horizonte Cg.

Horizonte Cg – Material originário de origem aluvionar ou coluvionar de constituição algo variável mas em geral de cor menos escura, de textura mais ligeira e de menor grau de estrutura do que o horizonte superior.

Anexo 2. Carta de capacidade uso do solo

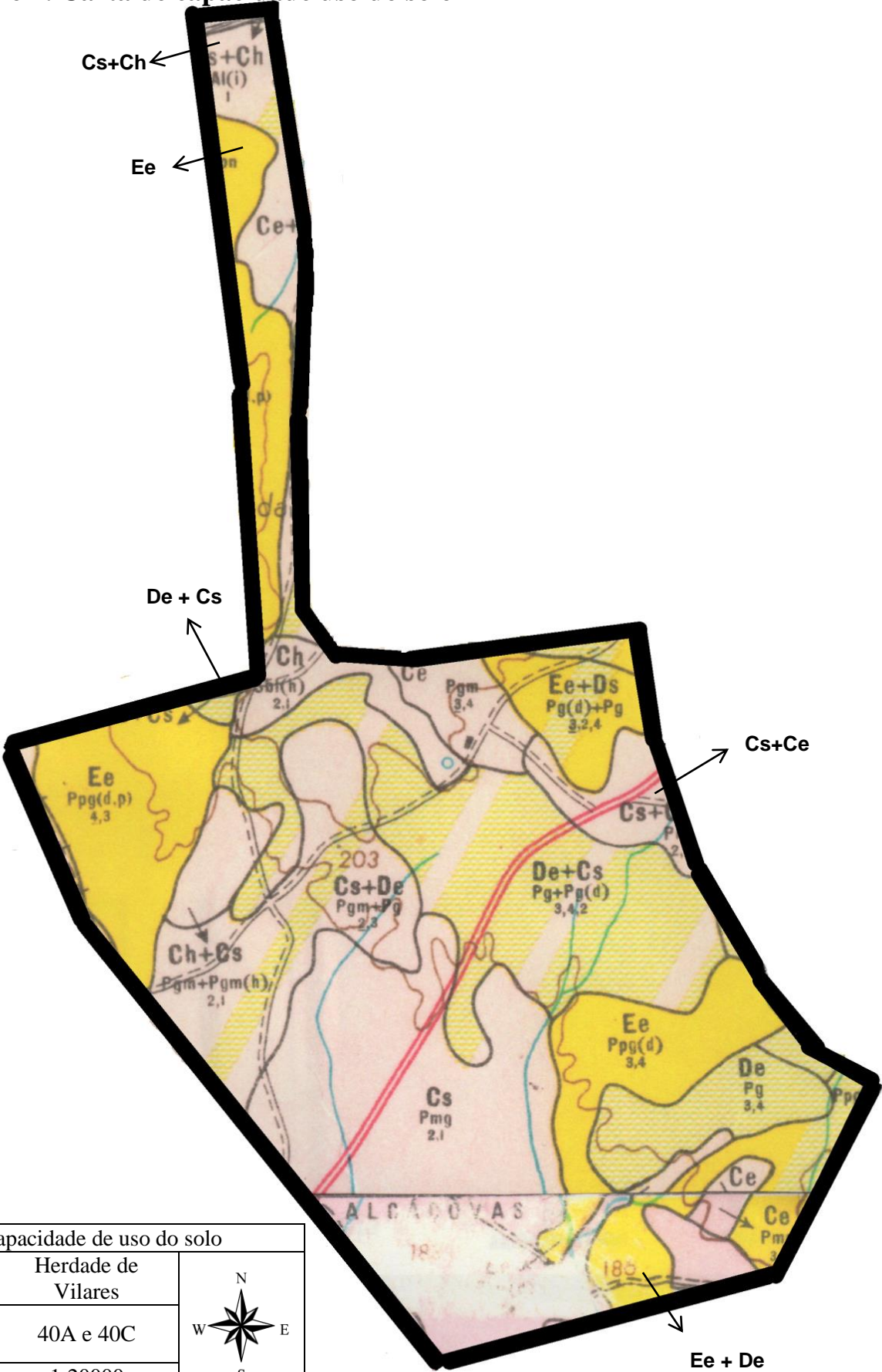


Figura 13. Carta de capacidade de uso dos solos

Anexo 3. Cálculos auxiliares da conta de atividade pecuária

Quadro 19. Reparações e conservação conta de atividade pecuária

Reparações e Conservações												
Designação	Caracterização	Dimensões	Ano de construção/aquisição	Estado de Conservação	Custo de Construção (€)	Valor de Substituição (€)	Taxa de reparação anual (%)	Valor Anual Reparação (€/ano)	Grau Util. Anual h/ano	Custo unitário (€/h)	Grau Util. Actividade	Custo Actividade (€)
Cap Expl. Fixo Inaninado												
Tractor John Deere	72cv		2004			35000,0	8,0	2800,0	1,0	2800,0	0,8	2240,0
Grade Galucho 20*24	Galucho	22*24	2004			3000,0	8,0	240,0	1,0	240,0	1,0	240,0
Carregador Frontal			2004			5000,0	5,0	250,0	1,0	250,0	1,0	250,0
Distribuidor centrifugo		600L	2004			3000,0	4,0	120,0	1,0	120,0	1,0	120,0
Reboque		4,5 Ton	1991			4500,0	8,0	360,0	1,0	360,0	1,0	360,0
3 Bombas de água						1500,0	4,0	60,0	1,0	60,0	1,0	60,0
Silo/ Mecanismo/ Comedouro			2000			4000,0	2,0	80,0	1,0	80,0	1,0	80,0
2 viteleiros			2004			2000,0	2,0	40,0	1,0	40,0	1,0	40,0
Balança			2009			1200,0	2,0	24,0	1,0	24,0	1,0	24,0
												3414,0
Cap Fund. Melhoramentos Fundiários												
Canadiana Partilhada	1					600,0	2,0	12,0	1,0	12,0	1,0	12,0
Canadianas	7					7000,0	2,0	140,0	1,0	140,0	1,0	140,0
Manga		14 m / 0,85m	1997			2500,0	2,0	50,0	1,0	50,0	1,0	50,0
Cercas		22 Km				66000,0	1,0	660,0	1,0	660,0	1,0	660,0
Poços(700€ m2)		m2	1960			16100,0	1,0	161,0	1,0	161,0	1,0	161,0
1	700	5				3500,0	1,0		1,0		1,0	
2		3				2100,0	1,0		1,0		1,0	
3		3				2100,0	1,0		1,0		1,0	
4		3				2100,0	1,0		1,0		1,0	
5		3				2100,0	1,0		1,0		1,0	
6		3				2100,0	1,0		1,0		1,0	
7		3				2100,0	1,0		1,0		1,0	
Bebedouro(35€ m2)		m2	1960			3577,0	1,0	35,8	1,0	35,8	1,0	35,8
1	35	11,2				392,0	1,0		1,0		1,0	0,0
2		31				1085,0	1,0		1,0		1,0	0,0
3		28				980,0	1,0		1,0		1,0	0,0
4		8				280,0	1,0		1,0		1,0	0,0
5		7				245,0	1,0		1,0		1,0	0,0
6		8				280,0	1,0		1,0		1,0	0,0
7		9				315,0	1,0		1,0		1,0	0,0
Pastagem pluriannual semeada (350 € / ha)	350	72	2011			25200,0	1,0	252,0	1,0	252,0	1,0	252,0
												1310,8
Cap Fund. Construções												
Fenil(m2)		365,5	1991			54825,0	1,0	548,3	1,0	548,3	1,0	548,3
Casa da balança			1991			3000,0	1,0	30,0	1,0	30,0	1,0	30,0
Curral 1		500	1991	50,00 €		25000,0	1,0	250,0	1,0	250,0	1,0	250,0
Curral 2		1600	1991			5000,0	1,0	50,0	1,0	50,0	1,0	50,0
Casão		80	1991			16000,0	1,0	160,0	1,0	160,0	1,0	160,0
												1038,3

Quadro 20. Amortizações conta de atividade pecuária

Amortizações												
Designação	Caracterização	Dimensões	Ano de construção	Estado de Conservação	Custo de Construção (€)	Vida Útil	Valor de substituição (€)	Quota Anual Amortização (€/ano)	Grau Util. Anual h/ano	Custo unitário (€/h)	Grau Util. Actividade (h)	Custo Actividade (€)
Cap Expl. Fixo Inaninado												
Tractor John Deere	72cv		2004			15,0	35000,0	2333,3	1,0	2333,3	0,8	1866,7
Grade Galucho 20*24	Galucho	22*24	2004			20,0	3000,0	150,0	1,0	150,0	1,0	150,0
Carregador Frontal			2004			20,0	5000,0	250,0	1,0	250,0	1,0	250,0
Distribuidor centrífugo		600L	2004			15,0	3000,0	200,0	1,0	200,0	1,0	200,0
Reboque		4,5 Ton	1991			25,0	4500,0	180,0	1,0	180,0	1,0	180,0
3 Bombas de água						15,0	1500,0	100,0	1,0	100,0	1,0	100,0
Silo/ Mecanismo/ Comedouro			2000			20,0	4000,0	200,0	1,0	200,0	1,0	200,0
2 viteiros			2004			20,0	2000,0	100,0	1,0	100,0	1,0	100,0
Balança			2009			15,0	1200,0	80,0	1,0	80,0	1,0	80,0
Cap Fund. Melhoramentos Fundiários												
Canadiana Partilhada	1					30,0	600,0	20,0	1,0	20,0	1,0	20,0
Canadianas	7					30,0	7000,0	233,3	1,0	233,3	1,0	233,3
Manga		14 m / 0,85m	1997			20,0	2500,0	125,0	1,0	125,0	1,0	125,0
Cercas		22 Km				25,0	66000,0	2640,0	1,0	2640,0	1,0	2640,0
Poços(700€ m2)		m2	1960			80,0	16100,0	201,3	1,0	201,3	1,0	201,3
1	700	5							1,0		1,0	
2		3							1,0		1,0	
3		3							1,0		1,0	
4		3							1,0		1,0	
5		3							1,0		1,0	
6		3							1,0		1,0	
7		3							1,0		1,0	
Bebedouro(35€ m2)		m2	1960			80,0	3577,0	44,7	1,0	44,7	1,0	44,7
1	35	11							1,0		1,0	
2		31							1,0		1,0	
3		28							1,0		1,0	
4		8							1,0		1,0	
5		7							1,0		1,0	
6		8							1,0		1,0	
7		9							1,0		1,0	
Pastagem plurianual semeada (350	350	72	2011			10,0	25200,0	2520,0	1,0	2520,0	1,0	2520,0
Cap Fund. Construções												
Fenil(m2)		365,5				50,0	54825,0	1096,5	1,0	1096,5	1,0	1096,5
Casa da balança		0				50,0	3000,0	60,0	1,0	60,0	1,0	60,0
Curral 1		500				50,0	25000,0	500,0	1,0	500,0	1,0	500,0
Curral 2		1600				70,0	5000,0	71,4	1,0	71,4	1,0	71,4
Casão		80				50,0	16000,0	320,0	1,0	320,0	1,0	320,0

3126,7

5784,3

2047,9

Quadro 21. Valor atual conta de atividade pecuária

Valor Actual												
Designação	Caracterização	Dimensões	Ano de construção	Estado de Conservação	Custo de Construção (€)	Vida Util	Valor de substituição (€)	Valor Actual (€)	Grau Util. Anual h/ ano	Custo unitário (€/ h)	Grau Util. Actividade (h)	Custo Actividade (€)
Cap Expl. Fixo Inaninado												
Tractor John Deere	72cv		2004			15,0	35000,0	17500,0	1,0	17500,0	0,8	14000,0
Grade Galucho 20*24	Galucho	22*24	2004			20,0	3000,0	1500,0	1,0	1500,0	1,0	1500,0
Carregador Frontal			2004			20,0	5000,0	2500,0	1,0	2500,0	1,0	2500,0
Distribuidor centrifugo		600L	2004			15,0	3000,0	1500,0	1,0	1500,0	1,0	1500,0
Reboque		4,5 Ton	1991			25,0	4500,0	2250,0	1,0	2250,0	1,0	2250,0
3 Bombas de água						15,0	1500,0	750,0	1,0	750,0	1,0	750,0
Silo/ Mecanismo/ Comedouro			2000			20,0	4000,0	2000,0	1,0	2000,0	1,0	2000,0
2 viteiros			2004			20,0	2000,0	1000,0	1,0	1000,0	1,0	1000,0
Balança						15,0	1200,0	600,0	1,0	600,0	1,0	600,0
26100,0												
Cap Fund. Melhoramentos Fundiários												
Canadiana Partilhada	1					30,0	600,0	300,0	1,0	300,0	1,0	300,0
Canadianas	7					30,0	7000,0	3500,0	1,0	3500,0	1,0	3500,0
Manga		14 m / 0,85m	1997			20,0	2500,0	1250,0	1,0	1250,0	1,0	1250,0
Cercas		22 Km				25,0	66000,0	33000,0	1,0	33000,0	1,0	33000,0
Poços(700€ m2)		m2	1960			80,0	16100,0	8050,0	1,0	8050,0	1,0	8050,0
1	700	5				0,0	0,0	0,0	1,0		1,0	
2		3				0,0	0,0	0,0	1,0		1,0	
3		3				0,0	0,0	0,0	1,0		1,0	
4		3				0,0	0,0	0,0	1,0		1,0	
5		3				0,0	0,0	0,0	1,0		1,0	
6		3				0,0	0,0	0,0	1,0		1,0	
7		3				0,0	0,0	0,0	1,0		1,0	
Bebedouro(35€ m2)		m2	1960			80,0	3577,0	1788,5	1,0	1788,5	1,0	1788,5
1	35	11				0,0	0,0	0,0	1,0		1,0	
2		31				0,0	0,0	0,0	1,0		1,0	
3		28				0,0	0,0	0,0	1,0		1,0	
4		8				0,0	0,0	0,0	1,0		1,0	
5		7				0,0	0,0	0,0	1,0		1,0	
6		8				0,0	0,0	0,0	1,0		1,0	
7		9				0,0	0,0	0,0	1,0		1,0	
Pastagem plurianual semeada (350	350	72	2011			10,0	25200,0	12600,0	1,0	12600,0	1,0	12600,0
60488,5												
Cap Fund. Construções												
Fenil(m2)		365,5				50,0	54825,0	27412,5	1,0	27412,5	1,0	27412,5
Casa da balança		0				50,0	3000,0	1500,0	1,0	1500,0	1,0	1500,0
Curral 1		500				50,0	25000,0	12500,0	1,0	12500,0	1,0	12500,0
Curral 2		1600				70,0	5000,0	2500,0	1,0	2500,0	1,0	2500,0
Casão		80				50,0	16000,0	8000,0	1,0	8000,0	1,0	8000,0
51912,5												

Anexo 4. Conta de atividades para validação

Quadro 22. Conta de atividade pecuário para a validação do modelo GAMS

Natureza das despesas:	Data	Per. Emp. Médio (meses)	Quantidade	Preço(un.)	Importânci a	Juros Capital Circulante	Proveitos e Produtos						
							Designação	N.º de Cabeças	Kg/Cab	Preço/un	Importância	Custos Variáveis	Custos Fixos
1 - Veterinário e Produto						2,50%							
-Valor por fêmea reprodutora		6,0	165,0	20,00	3300,0	41,3						3341,3	
2-Alimento composto alimentar							Vacas refugo	15,0		200,0	3000,0		
Touros		6,0	4000,0	0,36	1440,0	18,0						1458,0	
Vitelos		2,0	41164,2	0,43	17700,6	73,8						17774,4	
3-Tração(horas)					0,0	0,0							
Tractor John Deere 72 cv		6,0	200,0	7,04	1407,6	17,6	Vitelos	147,0	220,0	2,20	71155,3	1425,2	
- Mão de Obra - tração		6,0	200,0	10,60	2120,0	26,5						2146,5	
4- Energia		6,0			600,0	7,5	Subsídios:					607,5	
5-Seguros		6,0			2040,0	25,5	Vaca Aleitante	165,0		194,1	32029,8	2065,5	
6- Conservação e Repar. De Máquinas (horas)		6,0	200,0	3,50	700,0	8,8	MPB(hectare)	310,0		76,6	23757,5	708,8	
7- Conservação e Repar. De Equipamentos		6,0			522,6	6,5						529,1	
8- Conservação e Repar. De Constr. e Benfeitorias		6,0			1314,6	16,4						1331,0	
9- Custos ACBM, Comercialização transporte		6,0			4660,0	58,3						4718,3	
10- Gastos Gerais e Mat. Diverso(3% custos var.)		6,0			1432,2	17,9						1450,1	
					37237,6	318,0	Total				129942,6	37555,5	
										Juros(%)	2,50%		
							Juros Capital	Mão-de-obra			53,0		53,0
							Juros do Cap.	Expl. Inan. Equip. Pecuário			271,6		271,6
12- Amortizações de Máq.(horas)		6,0	200,0	3,50	700,0								700,0
Tractor John Deere 72 cv					525,7								525,7
13- Amortizações de Equipamentos					2761,3		Juros do Cap.	+ Enc. Fixos Adic.			289,1		289,1
													2761,3
14- Amortizações de Benfeitorias													
15- Amortização Capital Fixo Vivo					1000,0								1000,0
Touros					11050,0								11050,0
Vacas							Juros do Cap.	Fixo Benfeitorias			1548,2		1548,2
							Juros do Cap.	Fixo Vivo			1981,3		1981,3
							Remuneração ao empresário			4866,6			
							Valor locativo			16400,0			
							Total				4143,2		20180,3
Margem Bruta					16037,1							92387,0	
Margem Líquida													72206,8
								Margem Bruta e Líquida por Vaca			559,92		437,62

Quadro 23. Conta de atividade vegetal – Feno- para a validação do modelo GAMS

Produto/Operação	Data	Empate (meses)	Mão-de-obra			Tração					Designação	Materiais/Produtos			Juros do Capital		Prov. Vari. por operação	Prov.Tot. por operação
			Horas	Preços	Valor	Custo Total	Amortizaç ões+JCF	Reparaç. + Comb\Lub	Custos Fixos	Custos Variáveis		Quant.	Preço	Valor	Mão-de- obra	Mat./Prod.		
Desempate											Feno	170000	0	0			0	0
Rendimento																		0
1. Preparação da Terra																	Cus. fixos	Cust.varia.
Gradagem		13,0	108,8	10,6	1153,7	2567,9	871,1	1696,8	2024,8	1696,8					31,2	46,0	2056,1	1742,8
2. Sementeira e Adubação de Fundo																		
Aplicação (Tractor + Dist. Centr.)		13,0	16,7	10,6	177,5	431,7	173,7	258,0	351,2	258,0					4,8	7,0	356,0	264,9
Semente		13,0									Semente	7500	0,45	3375,0		91,4	3466,4	3466,4
Aplicação adubo(Tractor + Dist. Centr.)		13,0	16,7	10,6	177,5	431,7	173,7	258,0	351,2	258,0					4,8	7,0	356,0	264,9
Adubo		13,0									Adubo	7500	0,33	2437,5		66,0	2503,5	2503,5
2º Tractor Sementeira		13,0									2º Tractor(ha	26,5	22,5	595,2		16,1	611,4	611,4
4. Preparação do Feno																		
Corte e enfardardação		6,0									Corte e Enfa	882,4	2,5	2205,9		27,6	2233,5	2233,5
Transporte		6,0	75,0	10,6	798,7	1946,1	680,8	1265,3	1479,5	1265,3					10,0	15,8	1489,5	1281,1
6. Custos Fixos																0,0		0,0
Juro Capital Benfeitorias		6,0									J. C. Benf.	2,50%	3938,1	98,5		0,0	98,5	98,5
Amortização Benfeitorias		6,0									Amort. Benf	1	157,5	157,5		0,0	157,5	157,5
Reparação Benfeitorias		6,0									Repar. Benf.	1	78,8	78,8		1,0	79,7	79,7
7. Gastos Gerais (3%)	3%				69,2			104,3			Gastos gerais			260,8			434,3	434,3
Margem Bruta																		-12882,6
Margem Líquida																		-17396,1
														Margem Bruta e Líquida por hectare			-257,65	-347,92

Quadro 24. Conta de atividade vegetal – Pastagem semeada biodiversa- para a validação do modelo GAMS

Produto/Operação	Data	Empate (meses)	Mão-de-obra			Tração					Designação	Materiais/Produtos			Juros do Capital			Prov. Vari. por operação	Prov.Tot. por operação
			Horas	Preços	Valor	Custo Total	Amorti- zações+ ICF	Reparaç . + Combust	Custos Fixos	Custos Variave is		Quant.	Preço	Valor	Mão-de- obra	Mat./Pr od.			
Desempate											Pastagem	0	0	0				0	0
Rendimento																			0
1. Preparação da Terra																	Cus. fixos	Cust.varia.	Custos totais
Gradagem																			
2. Sementeira e Adubação de Fundo																			
Aplicação (Tractor + Dist. Centr.)		6,0	24,0	10,6	255,6	621,6	250,2	371,5	505,7	371,5					3,2	4,6	508,9	376,1	885,0
Semente																			
Aplicação adubo(Tractor + Dist. Centr.)																			
Adubo		6,0									Adubo	7200	0,33	2340,0		29,3		2369,3	2369,3
2º Tractor Sementeira																			
4. Preparação do Feno																			
Corte e enfardardação																			
Transporte																			
5. Custos Fixos																			
Juro Capital Benfeitorias		6,0									J. C. Benf.	2,50%	435,2	10,9			10,9		10,9
Amortização Benfeitorias		6,0									Amort. Benf.	1	2537,4	2537,4			2537,4		2537,4
Reparação Benfeitorias		6,0									Repar. Benf.	1	8,7	8,7		0,1		8,8	8,8
6. Gastos Gerais(3% desp)	3%				7,7			11,1			Gastos gerais			70,5				89,3	89,3
Margem Bruta	-2843,4																		
Margem Líquida	-5900,7																		
												Margem Bruta e Líquida por hectare						-39,49	-81,95

Anexo 5. Input modelo validação

Sets

C culturas

/pastnat, cfeno, pastsem/

A actividades de produção animal

/Bov/

U unidades de utilização

/U1/

F alimentos

/pastn, feno, pasts, ACCTou, ACCVit/

FP(F) alimentos produzidos na empresa

/pastn, feno, pasts/

Tr transferência de alimentos

/T1-2, T2-3, T3-4, T4-1/

ZF Períodos de alimentação

/R1*R4/

ZT trabalho alocado a actividade pecuária

/vaqueiro/

UC(U,C) crossing possibilities UUtilização com culturas

/U1.pastnat, U1.cfeno, U1.pastsem/

CF(C,F) crossing possibilities culturas alimentos da empresa

/pastnat.pastn, cfeno.feno, pastsem.pasts/

;

Parameter R(A) Rendimento das actividades pecuárias

/Bov 559.9/

;

Scalar CV custo hora contrat vaqueiro

/10.6/

;

Parameter ChaC(U,C) custo VARIÁVEL por ha cultura

/U1.pastsem 39.5, U1.cfeno 257.7/

;

Table AF(U,C,F,ZF) produção alimento por cultura e por hectare e período

	R1	R2	R3	R4
U1.Pastnat.pastn	250	200	700	
U1.cfeno.feno			3000	
U1.Pastsem.pasts	300	250	1700	

;

Table COF(U,A,F,ZF) Alim disponível por classe anim e período de alimentação

	R1	R2	R3	R4
U1.Bov.pastn	-1	-1	-1	-1
U1.Bov.feno	-1	-1	-1	-1
U1.Bov.pasts	-1	-1	-1	-1

Table TRF(F,TR,ZF) transferências de alimentos entre períodos

	R1	R2	R3	R4
pastn.T1-2	-1	1		
pastn.T2-3		-1	1	
pastn.T3-4			-1	0.85
feno.T3-4			-1	1
feno.T4-1	1			-1
feno.T1-2	-1	1		
pasts.T1-2	-1	1		
pasts.T2-3		-1	1	
pasts.T3-4			-1	0.85

;

Table UFL(A,F,ZF) UFL por kgMS (past e feno)

	R1	R2	R3	R4
Bov.pastn	0.8	0.75	0.5	0.35
Bov.pasts	0.85	0.85	0.6	0.40
Bov.feno	0.6	0.6	0.6	0.6

;

Table DR(A,F,ZF) Coeficiente matéria seca

	R1	R2	R3	R4
Bov.pastn	-1	-1	-1	-1
Bov.feno	-1	-1	-1	-1
Bov.pasts	-1	-1	-1	-1

;

Table NUFL(A,ZF) necessidades UFL por unidade pecuária

	R1	R2	R3	R4
bov	-373	-580	-526	-632

;

Table CMI(A,ZF) capacidade máx ing por unid pecuária

	R1	R2	R3	R4
bov	704	1053	1275	1418

;

Parameter HT(A,ZT) horas trabalho por unid pecuária

/bov.vaqueiro 13/

;

variables

Z resultado de exploração

X(U,C) ha por cultura

Q(A) nº unidades pecuárias

Transf(F,TR) transferência de alimentos

Consm(A,F,ZF) consumo de alimentos

Contvaq(ZT) contrat vaqueiro

;

Positive variables X,Q,Transf,Consm,Contvaq

;

Equations

income função objectivo

land1 restrição área feno

land2 restrição área pastsem

land3 restrição área total

BLabor eq trab para bovinos

Feedbal(F,ZF) restrição de alimentos

UFLBal(A,ZF) UFL balanço de consumo alimentos

Maxing(A,ZF) cap máx ing

;

INCOME .. Sum(A,Q(A)*R(A))-(Contvaq('vaqueiro')*CV)-
Sum((U,C),ChaC(U,C)*X(U,C)) =E= Z

;

Land1 .. Sum((U)\$UC(U,'cfeno'),X(U,'cfeno')) =L= 50

;

Land2 .. Sum((U)\$UC(U,'pastsem'),X(U,'pastsem')) =L= 72

;

Land3 ..
Sum(U,X(U,'pastnat'))+Sum(U,X(U,'cfeno'))+Sum(U,X(U,'pastsem'))
=L= 410

;

BLabor .. Sum((A),HT(A,'vaqueiro')*Q('bov')) =L=
contvaq('vaqueiro')

;

Feedbal(F,ZF) ..

Sum((U,C),AF(U,C,F,ZF)*X(U,C)\$UC(U,C))+

Sum(TR,TRF(F,TR,ZF)*Transf(F,TR))+

Sum((U,A),COF(U,A,F,ZF)*Consm(A,F,ZF)\$A(A)) =G= 0

;

UFLBAL(A,ZF) ..

NUFL(A,ZF)*Q(A)+Sum(FP,UFL(A,FP,ZF)*consm(A,FP,ZF)\$A(A)) =G= 0

;

```

Maxing(A,ZF) ..
(CMI(A,ZF)*Q(A))+Sum(FP,DR(A,FP,ZF)*Consm(A,FP,ZF)$A(A)) =G= 0
;
model casopec/all/
;
Solve casopec using LP maximizing Z;

```

Anexo 6. Orçamento de atividade para o cenário MPB a 90% de fertilidade para a PAC atual

Quadro 25. Orçamento de atividade pecuária-Mertolenga X Limousine

Designação	Data	Per. Emp. Médio (meses)	Quantidade	Preço(un.)	Importância	Juros Capital Circulante	Proveitos e Produtos						Custos Variáveis	Custos Fixos
							Designação	N.º de Cabeças	Kg/Cab	Preço/un	Importância			
1 - Veterinário e Produto						2,50%								
-Valor por fêmea reprodutora		6,0	165,0	20,00	3300,0	41,3							3341,3	
2-Alimento composto comercial					0,0	0,0	Vacas refugo	15,0		200,0	3000,0	0,0		
Touros		6,0	4800,0	0,36	1728,0	21,6					0,0		1749,6	
Vitelos		2,0	26462,7	0,43	11379,0	47,4							11426,4	
3-Tração(horas)					0,0	0,0	Novilha				0,0		0,0	
Tractor John Deere 72 cv		6,0	200,0	7,04	1407,6	17,6	Vitelos	147,0	200,0	2,2	64686,6	1425,2		
- Mão de Obra - tração		6,0	200,0	10,60	2120,0	26,5							2146,5	
4- Energia		6,0			600,0	7,5	Subsídios:						607,5	
5-Seguros		6,0			2040,0	25,5							2065,5	
6- Conservação e Repar. De Máquinas (horas)						0,0	Vaca Aleitante	165,0		194,1	32029,8	0,0		
Tractor John Deere		6,0	200,0	3,50	700,0	8,8							708,8	
7- Conservação e Repar. De Equipamentos		6,0			522,6	6,5							529,1	
8- Conservação e Repar. De Constr. e Benfeitorias		6,0			1314,6	16,4							1331,0	
9- Custos ACBM, Comercialização transporte		6,0			4660,0	58,3							4718,3	
10- Gastos Gerais e Mat. Diverso(3% custos var.)		6,0			753,4	9,4							762,8	
					30525,1	286,7	Total				99716,4		30811,8	
11- Mão de obra										Juros(%)	2,50%			
							Juros Capital Mão-de-obra				53,0			53,0
12- Amortizações de Máq.(horas)					0,0		Juros do Cap. Expl. Inan. Equip. Pecuário				271,6			271,6
Tractor John Deere		6,0	200,0	3,50	700,0									700,0
13- Amortizações de Equipamentos					525,7									525,7
							Juros do Cap. + Enc. Fixos Adic.				289,1			289,1
14- Amortizações de Benfeitorias					2761,3									2761,3
15- Amortização Capital Fixo Vivo														0,0
Touros					1000,0									1000,0
Vacas					11050,0									11050,0
							Juros do Cap. Fixo Benfeitorias				1548,2			1548,2
							Juros do Cap. Fixo Vivo				1981,3			1981,3
							Remuneração ao empresário			4866,6				
							Valor locativo			16400,0				
					16037,1		Total				4143,2			20180,3
Margem Bruta													68904,6	
Margem líquida														48724,3
							Margem Bruta e Líquida por Vaca					417,6036	295,299	

Quadro 26. Orçamento de atividade pecuária-Mertolenga Linha Pura

Natureza das despesas:	Data	Per. Emp. Médio (meses)	Quantidade	Preço(un.)	Importânci a	Juros Capital Circulante	Proveitos e Produtos						
							Designação	N.º de Cabeças	Kg/Cab	Preço/un	Importância	Custos Variáveis	Custos Fixos
1 - Veterinário e Produto						2,50%							
- Valor por fêmea reprodutora		6,0	165,0	20,00	3300,0	41,3						3341,3	
2-Alimento composto alimentar					0,0	0,0	Vacas refugio	15,0	0,0	200,0	3000,0	0,0	
Touros		6,0	3600,0	0,36	1296,0	16,2						1312,2	
Vítelos		2,0	19847,0	0,43	8534,2	35,6						8569,8	
3-Tração(horas)					0,0	0,0						0,0	
Tractor John Deere 72 cv		6,0	200,0	7,04	1407,6	17,6	Vítelos	147,0	163,2	1,95	46786,1	1425,2	
- Mão de Obra - tracção		6,0	200,0	10,60	2120,0	26,5						2146,5	
4- Energia		6,0			600,0	7,5	Subsídios:					607,5	
5-Seguros		6,0			2040,0	25,5						2065,5	
6- Conservação e Repar. De Máquinas (horas)						0,0	Vaca Aleitante	165,0		194,1	32029,8	0,0	
Tractor John Deere		6,0	200,0	3,50	700,0	8,8	Raça Autoctone	148,5		71,0	10543,5	708,8	
7- Conservação e Repar. De Equipamentos		6,0			522,6	6,5						529,1	
8- Conservação e Repar. De Constr. e Benfeitorias		6,0			1314,6	16,4						1331,0	
9- Custos ACBM, Comercialização transporte		6,0			4660,0	58,3						4718,3	
10- Gastos Gerais e Mat. Diverso(3% custos var.)		6,0			655,0	8,2						663,2	
	27150,0					268,3	Total			92359,4			27418,3
11- Mão de obra										Juros(%)	2,50%		
							Juros Capital Mão-de-obra				53,0	53,0	
												0,0	
12- Amortizações de Máq.(horas)					0,0		Juros do Cap. Expl. Inan. Equip. Pecuário				271,6	271,6	
Tractor John Deere		6,0	200,0	3,50	700,0							700,0	
13- Amortizações de Equipamentos					525,7							525,7	
							Juros do Cap. + Enc. Fixos Adic.			289,1	289,1		
14- Amortizações de Benfeitorias					2761,3							2761,3	
15- Amortização Capital Fixo Vivo												0,0	
Touros					666,7							666,7	
Vacas					11050,0							11050,0	
							Juros do Cap. Fixo Benfeitorias			1548,2	1548,2		
							Juros do Cap. Fixo Vivo			1981,3	1981,3		
							Remuneração ao empresário			4866,6			
							Valor locativo			16400,0			
					15703,7		Total			4143,2	19846,9		
Margem Bruta												64941,07	
Margem Líquida												45094,14	
								Margem Bruta e Líquida por Vaca			393,58	273,30	

Anexo 7. Input modelo para cenário a médio- longo prazo MPB a 90% de fertilidade na PAC atual

Sets

C culturas

/pastnat30, cfeno30, pastsem30, pastnat60, cfeno60, pastsem60,
pastnat150,
pastsem150, pastnat180, pastnat410/

A actividades de produção animal MPB

/BovM, BovML/

U unidades de utilização

/U1/

F alimentos

/pastn, feno, pasts/

FP(F) alimentos produzidos na empresa

/pastn, feno, pasts/

Tr transferência de alimentos

/T1-2, T2-3, T3-4, T4-1/

ZF Períodos de alimentação

/R1*R4/

ZT trabalho alocado a actividade pecuária

/vaqueiroM, vaqueiroML/

UC(U,C) crossing possibilities UUtilização com culturas

/U1.pastnat30, U1.cfeno30, U1.pastsem30, U1.pastnat60,
U1.cfeno60, U1.pastsem60,
U1.pastnat150, U1.pastsem150, U1.pastnat180, U1.pastnat410/

CF(C,F) crossing possibilities culturas alimentos da empresa

/pastnat30.pastn, cfeno30.feno, pastsem30.pasts,
pastnat60.pastn,
cfeno60.feno, pastsem60.pasts, pastnat150.pastn,
pastsem150.pasts,
pastnat180.pastn, pastnat410.pastn/

Parameter R(A) Rendimento das actividades pecuárias
 /BovM 273, BovML 295/
 ;
 Parameter K(U,C) Ajuda por hectare em MPB
 /U1.pastnat30 158.2, U1.cfeno30 69.9, U1.pastsem30 193.2,
 U1.pastnat60 126.6,
 U1.cfeno60 55.9, U1.pastsem60 154.5, U1.pastnat150 79.1,
 U1.pastsem150 96.6,
 U1.pastnat180 31.6, U1.pastnat410 0/
 ;
 Scalar CV custo hora contrat vaqueiro
 /10.6/
 ;
 Parameter ChaC(U,C) custo Total por ha cultura
 /U1.pastnat30 40, U1.cfeno30 387.9, U1.pastsem30 122,
 U1.pastnat60 40, U1.cfeno60 387, U1.pastsem60 122,
 U1.pastnat150 40, U1.pastsem150 122, U1.pastnat180 40,
 U1.pastnat410 40/
 ;
 Table AF(U,C,F,ZF) produção alimento por cultura e por hectare
 e período

	R1	R2	R3	R4
U1.Pastnat30.pastn	250	180	700	
U1.cfeno30.feno			3000	
U1.Pastsem30.pasts	300	250	1700	
U1.Pastnat60.pastn	250	180	700	
U1.cfeno60.feno			3000	
U1.Pastsem60.pasts	300	250	1700	
U1.Pastnat150.pastn	250	180	700	
U1.Pastsem150.pasts	300	250	1700	
U1.Pastnat180.pastn	250	180	700	
U1.Pastnat410.pastn	250	180	700	

;

Table COF(U,A,F,ZF) Alim disponível por classe anim e período de alimentação

	R1	R2	R3	R4
U1.BovM.pastn	-1	-1	-1	-1
U1.BovM.feno	-1	-1	-1	-1
U1.BovM.pasts	-1	-1	-1	-1
U1.BovML.pastn	-1	-1	-1	-1
U1.BovML.feno	-1	-1	-1	-1
U1.BovML.pasts	-1	-1	-1	-1

;

Table TRF(F,TR,ZF) transferências de alimentos entre períodos

	R1	R2	R3	R4
pastn.T1-2	-1	1		
pastn.T2-3		-1	1	
pastn.T3-4			-1	0.85
feno.T3-4			-1	1
feno.T4-1	1			-1
feno.T1-2	-1	1		
pasts.T1-2	-1	1		
pasts.T2-3		-1	1	
pasts.T3-4			-1	0.85

;

Table UFL(A,F,ZF) UFL por kgMS (past e feno)

	R1	R2	R3	R4
BovM.pastn	0.8	0.75	0.5	0.35
BovM.pasts	0.85	0.85	0.6	0.40
BovM.feno	0.6	0.6	0.6	0.6
BovML.pastn	0.8	0.75	0.5	0.35
BovML.pasts	0.85	0.85	0.6	0.40
BovML.feno	0.6	0.6	0.6	0.6

;

Table DR(A,F,ZF) Coeficiente matéria seca

	R1	R2	R3	R4
BovM.pastn	-1	-1	-1	-1
BovM.feno	-1	-1	-1	-1
BovM.pasts	-1	-1	-1	-1

```

BovML.pastn      -1      -1      -1      -1
BovML.feno       -1      -1      -1      -1
BovML.pasts      -1      -1      -1      -1
;
Table NUFL(A,ZF) necessidades UFL por unidade pecuária
      R1      R2      R3      R4
bovM      -356    -550    -500    -600
bovML     -373    -580    -526    -632
;
Table CMI(A,ZF) capacidade máx ing por unid pecuária
      R1      R2      R3      R4
bovM      695    1040    1260    1388
bovML     704    1053    1275    1418
;
Parameter HT(A,ZT) horas trabalho por unid pecuária
/bovM.vaqueiroM 13, bovML.vaqueiroML 13/
;
Variables
Z resultado de exploração
X(U,C) ha por cultura
Q(A) nº unidades pecuárias
Transf(F,TR) transferência de alimentos
Consm(A,F,ZF) consumo de alimentos
Contvaq(ZT) contrat vaqueiro
;
Positive variables X,Q,Transf,Consm,Contvaq
;
Equations
income função objetivo
land1 restrição área feno
land2 restrição área pastsem
land3 restrição área total
ajMPBn30 ajuda haMPB pastnat 30
ajMPBf30 ajuda haMPB cfeno 30
ajMPBs30 ajuda haMPB pastsem 30
ajMPBn60 ajuda haMPB pastnat 60

```

```

ajMPBf60 ajuda haMPB cfeno 60
ajMPBs60 ajuda haMPB pastsem 60
ajMPBn150 ajuda haMPB pastnat 150
ajMPBs150 ajuda haMPB pastnat 150
ajMPBn180 ajuda haMPB pastnat 180
ajMPBn410 ajuda haMPB pastnat 410
CNland
Blabor eq trab para bovinos
Feedbal(F,ZF) restrição de alimentos
UFLBal(A,ZF) UFL balanço de consumo alimentos
Maxing(A,ZF) cap máx ing
;
INCOME .. Sum(A,Q(A)*R(A))+ sum((U,C),K(U,C)*X(U,C))-
(Contvaq('vaqueiroM')*CV)-
(Contvaq('vaqueiroML')*CV)- Sum((U,C),ChaC(U,C)*X(U,C)) =E= Z
;
Land1 .. Sum((U)$UC(U,'cfeno30'),X(U,'cfeno30'))+
Sum((U)$UC(U,'cfeno60'),X(U,'cfeno60')) =L= 50
;
Land2 .. Sum((U)$UC(U,'pastsem60'),X(U,'pastsem60'))
+Sum((U)$UC(U,'pastsem60'),X(U,'pastsem60'))
+Sum((U)$UC(U,'pastsem150'),X(U,'pastsem150')) =L= 72
;
Land3 ..
Sum(U,X(U,'pastnat30'))+Sum(U,X(U,'cfeno30'))+Sum(U,X(U,'pastse
m30'))+
Sum(U,X(U,'pastnat60'))+Sum(U,X(U,'cfeno60'))+Sum(U,X(U,'pastse
m60'))
+Sum(U,X(U,'pastnat150'))+Sum(U,X(U,'pastsem150'))+Sum(U,X(U,'p
astnat180'))
+Sum(U,X(U,'pastnat410')) =L= 410
;
ajMPBn30 .. sum(U,X(U,'pastnat30')) =L= 30
;
ajMPBf30 .. sum(U,X(U,'cfeno30')) =L= 30
;

```

```

ajMPBs30 .. sum(U,X(U,'pastsem30')) =L= 30
;
ajMPBn60 .. sum(U,X(U,'pastnat60')) =L= 30
;
ajMPBf60 .. sum(U,X(U,'cfeno60')) =L= 20
;
ajMPBs60 .. sum(U,X(U,'pastsem60')) =L= 30
;
ajMPBn150 .. sum(U,X(U,'pastnat150')) =L= 90
;
ajMPBs150 .. sum(U,X(U,'pastsem150')) =L= 12
;
ajMPBn180 .. sum(U,X(U,'pastnat180')) =L= 30
;
ajMPBn410 .. sum(U,X(U,'pastnat410')) =L= 230
;
CNland .. Sum(A,Q(A)*1.2) - Sum(U,X(U,'pastnat30'))-
Sum(U,X(U,'cfeno30'))-Sum(U,X(U,'pastsem30'))-
Sum(U,X(U,'pastnat60'))-Sum(U,X(U,'cfeno60'))-
Sum(U,X(U,'pastsem60'))
-Sum(U,X(U,'pastnat150'))-Sum(U,X(U,'pastsem150'))-
Sum(U,X(U,'pastnat180'))
=E= 0
;
BLabor .. Sum((A),HT(A,'vaqueirom')*Q('bovm'))+
Sum((A),HT(A,'vaqueiroml')*Q('bovml')) =L=
(contvaq('vaqueirom')+ contvaq('vaqueiroml'))
;
Feedbal(F,ZF) ..
Sum((U,C),AF(U,C,F,ZF)*X(U,C)$UC(U,C))+
Sum(TR,TRF(F,TR,ZF)*Transf(F,TR))+
Sum((U,A),COF(U,A,F,ZF)*Consm(A,F,ZF)$A(A)) =G= 0
;
UFLBAL(A,ZF) ..
NUFL(A,ZF)*Q(A)+Sum(FP,UFL(A,FP,ZF)*consm(A,FP,ZF)$A(A)) =G= 0
;

```

```

Maxing(A,ZF) ..
(CMI(A,ZF)*Q(A))+Sum(FP,DR(A,FP,ZF)*Consm(A,FP,ZF)$A(A)) =G= 0
;
model MPB/all/
;
Solve MPB using LP maximizing Z;

```


Anexo 8. Output modelo para cenário a médio- longo prazo MPB a 90% de fertilidade na PAC atual

```

                S O L V E      S U M M A R Y

MODEL   MPB                OBJECTIVE  Z
TYPE    LP                 DIRECTION  MAXIMIZE
SOLVER  CPLEX              FROM LINE  222

**** SOLVER STATUS      1 Normal Completion
**** MODEL STATUS      1 Optimal
**** OBJECTIVE VALUE          17287.8632

RESOURCE USAGE, LIMIT      0.013      1000.000
ITERATION COUNT, LIMIT    33      20000000000

IBM ILOG CPLEX   Dec 13, 2010 23.6.2 WIN 21703.21775 VS8 x86/MS Windows
Cplex 12.2.0.1, GAMS Link 34

LP status(1): optimal
Optimal solution found.
Objective :          17287.863236

```

	LOWER	LEVEL	UPPER	MARGINAL
---- EQU income	.	.	.	-1.000
---- EQU land1	-INF	18.488	50.000	.
---- EQU land2	-INF	72.000	72.000	.
---- EQU land3	-INF	410.000	410.000	9.489
---- EQU ajMPBn30	-INF	30.000	30.000	79.100
---- EQU ajMPBf30	-INF	18.488	30.000	.
---- EQU ajMPBs30	-INF	30.000	30.000	104.033
---- EQU ajMPBn60	-INF	30.000	30.000	47.500
---- EQU ajMPBf60	-INF	.	20.000	.
---- EQU ajMPBs60	-INF	30.000	30.000	65.333
---- EQU ajMPBn150	-INF	29.512	90.000	.
---- EQU ajMPBs150	-INF	12.000	12.000	7.433
---- EQU ajMPBn180	-INF	.	30.000	.
---- EQU ajMPBn410	-INF	230.000	230.000	19.258
---- EQU CNland	.	.	.	-98.358
---- EQU Blabor	-INF	.	.	10.600

```

income  função objectivo
land1   restrição área feno
land2   restrição área pastsem
land3   restrição área total
ajMPBn30 ajuda haMPB pastnat 30
ajMPBf30 ajuda haMPB cfeno 30
ajMPBs30 ajuda haMPB pastsem 30
ajMPBn60 ajuda haMPB pastnat 60
ajMPBf60 ajuda haMPB cfeno 60
ajMPBs60 ajuda haMPB pastsem 60
ajMPBn150 ajuda haMPB pastnat 150
ajMPBs150 ajuda haMPB pastnat 150
ajMPBn180 ajuda haMPB pastnat 180
ajMPBn410 ajuda haMPB pastnat 410|
Blabor  eq trab para bovinos

```

```

---- EQU Feedbal  restrição de alimentos

```

	LOWER	LEVEL	UPPER	MARGINAL
pastn.R1	.	.	+INF	-0.160
pastn.R2	.	.	+INF	-0.160
pastn.R3	.	.	+INF	EPS
pastn.R4	.	.	+INF	EPS
feno .R1	.	.	+INF	-0.142
feno .R2	.	.	+INF	-0.142
feno .R3	.	.	+INF	-0.142
feno .R4	.	.	+INF	-0.142
pasts.R1	.	.	+INF	-0.181
pasts.R2	.	.	+INF	-0.181
pasts.R3	.	.	+INF	-0.024
pasts.R4	.	.	+INF	-0.028

---- EQU UFLBal UFL balanço de consumo alimentos

	LOWER	LEVEL	UPPER	MARGINAL
BovM .R1	.	.	+INF	-0.200
BovM .R2	.	.	+INF	-0.213
BovM .R3	.	.	+INF	EPS
BovM .R4	.	.	+INF	-0.568
BovML.R1	.	.	+INF	-0.200
BovML.R2	.	.	+INF	-0.213
BovML.R3	.	4250.206	+INF	.
BovML.R4	.	.	+INF	-0.568

---- EQU Maxing cap máx ing

	LOWER	LEVEL	UPPER	MARGINAL
BovM .R1	.	14968.128	+INF	.
BovM .R2	.	23526.376	+INF	.
BovM .R3	.	15566.854	+INF	.
BovM .R4	.	.	+INF	-0.199
BovML.R1	.	21427.810	+INF	.
BovML.R2	.	25320.182	+INF	.
BovML.R3	.	11598.018	+INF	.
BovML.R4	.	.	+INF	-0.199

	LOWER	LEVEL	UPPER	MARGINAL
--	-------	-------	-------	----------

---- VAR Z -INF 17287.863 +INF .

Z resultado de exploração

---- VAR X ha por cultura

	LOWER	LEVEL	UPPER	MARGINAL
U1.pastnat30	.	30.000	+INF	.
U1.cfeno30	.	18.488	+INF	.
U1.pastsem30	.	30.000	+INF	.
U1.pastnat60	.	30.000	+INF	.
U1.cfeno60	.	.	+INF	-13.100
U1.pastsem60	.	30.000	+INF	.
U1.pastnat150	.	29.512	+INF	.
U1.pastsem150	.	12.000	+INF	.
U1.pastnat180	.	.	+INF	-47.500
U1.pastnat410	.	230.000	+INF	.

---- VAR Q n° unidades pecuárias

	LOWER	LEVEL	UPPER	MARGINAL
BovM	.	59.873	+INF	.
BovML	.	90.127	+INF	.

---- VAR Transf transferência de alimentos

	LOWER	LEVEL	UPPER	MARGINAL
pastn.T1-2	.	11212.877	+INF	.
pastn.T2-3	.	.	+INF	-0.160
pastn.T3-4	.	60471.601	+INF	.
feno .T1-2	.	.	+INF	.
feno .T3-4	.	55462.964	+INF	.
feno .T4-1	.	.	+INF	.
pasts.T1-2	.	21600.000	+INF	.
pasts.T2-3	.	.	+INF	-0.157
pasts.T3-4	.	1.2240E+5	+INF	.

---- VAR Consm consumo de alimentos

	LOWER	LEVEL	UPPER	MARGINAL
BovM .pastn.R1	.	26643.269	+INF	.
BovM .pastn.R2	.	.	+INF	EPS
BovM .pastn.R3	.	59872.514	+INF	.
BovM .pastn.R4	.	51400.861	+INF	.
BovM .feno .R1	.	.	+INF	-0.022
BovM .feno .R2	.	.	+INF	-0.014
BovM .feno .R3	.	.	+INF	-0.142
BovM .feno .R4	.	26261.658	+INF	.
BovM .pasts.R1	.	.	+INF	-0.011
BovM .pasts.R2	.	38741.038	+INF	.
BovM .pasts.R3	.	.	+INF	-0.024
BovM .pasts.R4	.	5440.530	+INF	.
BovML.pastn.R1	.	42021.940	+INF	.
BovML.pastn.R2	.	68725.099	+INF	.
BovML.pastn.R3	.	1.0331E+5	+INF	.
BovML.pastn.R4	.	.	+INF	2.776E-17
BovML.feno .R1	.	.	+INF	-0.022
BovML.feno .R2	.	.	+INF	-0.014
BovML.feno .R3	.	.	+INF	-0.142
BovML.feno .R4	.	29201.305	+INF	.
BovML.pasts.R1	.	.	+INF	-0.011
BovML.pasts.R2	.	858.962	+INF	.
BovML.pasts.R3	.	.	+INF	-0.024
BovML.pasts.R4	.	98599.470	+INF	.

```

---- VAR Contvaq  contrat vaqueiro

                LOWER      LEVEL      UPPER      MARGINAL
vaqueiroM      .           .          +INF        EPS
vaqueiroML     .      1950.000      +INF        .

```

Anexo 9. CD com outputs e inputs dos modelos